PROLOGO.

En la organización del presente libro, hemos seguido un plan de investigación documental que incorpore el significado del concepto zootecnia en el tiempo, como una actividad técnica, social y cultural que abarca desde que el hombre en su prehistoria, se beneficia de los animales que es el primer sentido del término economía, desde su papel en la naturaleza como predador, pasando por su desempeño con la relación simbiótica conocida en la Biología y la Ecología como comensalismo, mutualismo que es la relación que con el perro se inicia la domesticación de éste, (respetando la opinión que determina que el perro se domesticó a si mismo); si se puede hablar como la primera forma de domesticación animal.

Al avanzar la experiencia humana dando a los conocimientos adquiridos con ella, que luego se van ordenando, sistematizando creando el conocimiento que la ciencia requiere como válido, dando sentido a nacimiento de la zootecnia como ciencia de la producción animal.

Desde esta óptica incluimos a la Arqueologia y la Antropologia como partes de la investigación, y las consideraciones que hoy, en el siglo XXI se le ha dado al estudio del origen de los animales y, asiento de la cría productiva de los animales domésticos. De esta manera, pretendemos reconocer el prestigio que hoy tiene la zootecnia, para llamarla ciencia.

A pesar de ello, he querido ubicar a la zootecnia como tecnologia, en su sentido original; tal como nació en el momento en que famosos zootecnistas del siglo XVII, XVII, XIX y XX, como el conjunto de técnicas y tecnologías de la cría animal, tal como la consideraron grandes científicos franceses y norteamericanos, por citar algunos; Gay Lush que le dio el contenido genético a la cría animal, Frank Morrison a la

alimentación animal, los Neozelandeses Mc Meekan y Voisin en la parte agronómica, entre muchos otros.

El ensamblaje de tecnologías parciales de cada disciplina a escala de sistemas de producción generalmente no planteaba ningún problema en particular, en una lógica donde la optimización global se reducía a la maximización simultánea de la eficiencia productiva de las principales funciones biológicas.

De la "máquina animal" (salud, crecimiento y desarollo, nutrición, reproducción, etc.).

Este resultado se buscó a través de un modelo de desarrollo técnico-económico caracterizado por una constante intensificación del uso de la mano de obra y la tierra, basado en el uso creciente de insumos, la artificialización del ambiente de cría y la mecanización.

Las innovaciones técnicas generalmente encuentran, gracias a los precios y salidas garantizados, un interés económico directo.

La “demanda social”, tal como se fue formalizando gradualmente durante la década 1950-1960, se suponía que debía tomarse en cuenta a través del paradigma socioeconómico que había sido objeto de un amplio consenso a principios de la década de 1960, e inspiró tanto al productivista la doctrina, la política estructural, la organización comunitaria de mercados y la organización del aparato de desarrollo.

Los cimientos de este paradigma se han ido derrumbando paulatinamente bajo el efecto de un desarrollo socioeconómico al que también ha contribuido en gran medida, a través de la saturación paulatina de los principales mercados agrícolas, cuyos efectos se ven reforzados por la

globalización del comercio y el advenimiento local de un sociedad de abundancia.

Me parece aceptable partir de una primera definición compartida en la actualidad por amplios sectores de las ciencias agropecuarias:

La zootecnia ES UN CONJUNTO INTERDISCIPLINARIO de todas las ciencias y técnicas utilizadas en la cría (cuidados), selección y reproducción de animales para la obtención de productos o servicios para el ser humano (carne, leche, huevos, lana, tracción, o incluso ocio y amenidades, deporte ecuestre, etc.).

La zootecnia es el conjunto de técnicas que se ocupan del estudio de la producción de animales, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias, pero sin afectar el medio ambiente,

El conjunto de conocimientos que constituyen la Zootecnia como una disciplina técnico-científica tiene una antiquísima historia y un pasado, tan antiguo como el hombre mismo.

Como actividad humana, la cría y cuidado animal nace con el hombre mismo y la aplicación de los primeros conocimientos “zootécnicos” producto de la observación acuciosa, la experimentación de ensayo y error, la empiria, impregnada de creencias mágico religiosas, que algunos profesionistas mezclan con la curación de enfermedades que hoy son considerados en burda mezcla con el nacimiento de la Medicina Veterinaria.

Su situación actual es y ha sido valorada como conocimiento en muy distintos niveles, según su evolución, principalmente académica y la posición que le han asignado los intelectuales

de diferentes tendencias y que se explica como un complemento de las ciencias agropecuarias, en particular con las ciencias veterinarias; lo cual se ilustra en este inicio en las diversas definiciones que se han expresado a través del tiempo y que para algunos en una ciencia, lo cual contradice el propio ámbito de la definición de su nombre, como un conjunto de técnicas y tecnologías aplicadas a la cría de animales domésticos, con fines económico e industrial

Al analizar el material de consulta, es ampliamente reconocido que la zootecnia nació con la domesticación con la convivencia del hombre, con fines de explotación como practica social y cultural, con fines económicos.

Como actividades tecnológicas se fue formando con el pensamiento de ilustres zootecnistas, fundamentalmente de origen francés, hoy injustamente olvidados por la academia científica veterinaria; que bordaron el pensamiento zootécnico alrededor del término creado como pretendido científico, por André Ampere, (no por el Conde de Gasparin); pero que se plasmó como actividad humana, desde la antigüedad por los Griegos y otras culturas muy antiguas

La zootecnia es una disciplina integradora en el sentido de que integra las aplicaciones específicas de varios campos disciplinarios: genética animal, fisiología animal (incluyendo reproducción y nutrición), etología, epizootiología, higiene, técnicas de vivienda, alojamiento y mecanización, ecología, estadística e informática, así como como diversas ramas de las ciencias humanas (sociología, psicología, derecho, historia, administración y economía). La zootecnia es inseparable de la agronomía cuando se recurre a los recursos agrícolas para obtener estos productos animales.

Al reconocer por muchos autores que la DOMESTICACIÓN ANIMAL es la primera práctica zootécnica del hombre, para su

estudio y análisis debemos incorporar la Arqueología, la Paleontologia y la Edafología como parte de la interdisciplinariedad en estudio

Como interdisciplina, incorporamos un área del conocimiento científico tecnológico, **la economía**, que. Si bien, tiene enfoque biológico a veces, olvidan su origen y naturaleza tal como la plantearon los iniciadores de la zootecnia como Tecnociencia, pero con fines económicos a veces considerada como **Industria Animal.**

Con el término zootecnia se designa la disciplina o subdisciplina científica que tiene por objeto mejorar la cría y explotación de los animales útiles al hombre.

Este término lo emplea por primera vez BOURGELAT, fundador de la Escuela de Veterinaria de Lyon (Francia), la primera del mundo, escribiendo en 1768 "Les principes de Zootechnie".

En 1843 André Ampere, famoso por sus aportaciones a la Física; la incluyó en su libro Filosofía de las Ciencias

Como disciplina científica, surge como tal a mediados del siglo XVIII siendo un veterinario francés, Adriem Etienne Conde de Gasparin, quien, al parecer, incluyó el término en su obra Cours d 'agriculture de 1844 (Théret, 1988: 1252).

Ese mismo año y en España, el catedrático de Veterinaria **Nicolás Casas** (autor de un ingente número de obras sobre agricultura y ganadería) empleaba, con idéntico sentido, los términos •economía rural•, •zoonomología doméstica• y •Zoologicultura• (Casas, 1844: I, 2).

Este autor se hizo eco rápidamente de la nueva denominación disciplinar, consiguiendo introducir la enseñanza de la zootecnia en la Escuela Superior de Veterinaria en 1847, aunque no como asignatura oficial.

Sanson, además de ser el primero en llamarla así, es una obra **Traite de Zootechnie ,** importante y de referencia.

El autor presenta la zootecnia como **la tecnología de las máquinas animales, o la ciencia de su producción y explotación.** La considera como una nueva rama de la biología, que Claude Bernard denominó "Zoología experimental" y otros autores "Fisiología industrial".

Esa fue la aparente intención de Baudement que incorporò el tèrmino a la educación de la primera escuela de veterinaria en Francia, pero cuya incorporación buscó incluir el enfoque económico vigente en su tiempo (mediados del siglo XVIII) en las tendencias de carácter industrial y, por tanto; técnico-científico entonces en boga en la hoy llamada época de la ilustración y la concepción, en ese entonces, en la era de la Industrialización.

El mismo Casas, en su Diccionario de agricultura y ganadería españolas (1857: IV, 376-377), dice lo siguiente: - "***La zootechnia debe ser el complemento de las ciencias naturales, sobre todo de la zoología, en lo que tiene de aplicable a la producción animal de cualquier naturaleza, a las locomotoras vivas, empleadas para la explotación de las tierras, para el comercio, la industria, el ejército, aclimatación; etc., etc."-***

Esto, narrado como un antecedente, quizá sea parte de la explicación del difícil nacimiento de la tecnología zootécnica, la cual se entendía como una parte de la economía agrícola; dado que se consideró en esa época (de la ilustración) como una actividad económica parte de los frutos de la tierra, es decir, una actividad agrícola.

Quiza esto explique porque, desde su propio nacimiento, la zootecnia caminó en desventaja para su propio reconocimiento como parcela importante de la tecnología al

designarse como rama de las ciencias agrícolas, esto en razón de que su práctica y desarrollo son considerados como generadores de los beneficios económicos que proporciona la agricultura.

Aunque hay más antecedentes que hunden sus raíces hasta el sentido mismo que le dio Descartes en su famoso libro Teoria del Método y sus conceptos del hombre/ máquina; pareciera ser que este enfoque lo tomó Baudement, para incorporar la idea en el corazón de la zootecnia del siglo XVIII en el momento en que también surgió con el concepto de capital en la economía agrícola y así se justificó la parcela de este conocimiento, dentro de las asignaturas agronómicas; tal como la consideró. el propio Conde de Gasparín.

Quizá por ello no fue considerada como asignatura independiente en el Currículum Gasparininano. Esta pudiera ser la explicación para considerar en la historia a la zootecnia, como parte de la Agronomia y por lo tanto una ciencia agrícola.

Para apoyar la opinión que acabamos de emitir sobre la zootecnia, basta recordar el uso que hacemos de los animales reducidos a la domesticidad. En efecto, según los ilustrados del siglo XVIII, un animal doméstico, que sea de renta o de trabajo, no se le debe ni puede considerar más que como una máquina viva, compuesta de aparatos mecánicos y químicos, multiplicados y variados, fabricando, con el alimento que se le da, todos los productos animales, utilizados para nuestras subsistencias, nuestras necesidades (. . .).

El éxito de la nueva denominación fue rotundo, manteniéndose hasta la actualidad. Aunque su sentido es esencialmente económico y ajeno, en principio, a cualquier tipo de análisis cultural, lo cierto es que etnólogos y etnozoólogos tienen en los estudios de esta disciplina una

fuente de conocimientos imprescindible para abordar desde una base científica lo que podríamos denominar como •Zootecnia popular•. Por su parte, la misma zootecnia puede encontrar interesantes aportaciones tomadas de las prácticas tradicionales de crianza y explotación del ganado.

Precisamente para incrementar este interés por los aspectos sociales y culturales (tradicionales o modernos) de la producción animal, surgió en Francia, otra vez, a comienzos de los años sesenta, una nueva disciplina, la etnozootecnia, apoyada por una sociedad científica y un boletín del mismo nombre.

Esta publicación (del Frances Ethnozootechnie de donde tomo en este texto los datos fundamentales de origen de la disciplina,) ha logrado reunir, y sigue haciéndolo, muy interesantes estudios que conectan directamente la zootecnia y la etnología, con números monográficos de títulos tan sugerentes y variados como: El Yak. Su papel en la vida material y cultural de los criadores de Asia Central; Etnozootecnia, sus relaciones con las ciencias; Concursos de ganado; La evolución de la cría doméstica; Evolución de la relación entre humanos y animales en el medio ambiente rora /etc.

Sin embargo, pese a estos interesantes planteamientos, el antropólogo francés J.-P. Digard (1991: 58) considera que la etnozootecnia no ha conseguido los resultados esperados, ya que (...) ***l'ethnozootechnie*** sigue dominado por las preocupaciones de los agrónomos, veterinarios y otros profesionales de la cría de animales, para quienes la dimensión etnológica de la domesticación animal se reduce con demasiada frecuencia a un folclore obsoleto; siendo la etnología veterinaria como el estudio de las razas de animales domésticos; también se limita a lugares (instituciones cercanas a escuelas de veterinaria, institutos agronómicos,

ganaderías, etc., bajo la supervisión del Ministerio de Agricultura) donde las cuestiones científicas están íntegramente dictadas por las demandas de los círculos profesionales de la ganadería y la agroalimentación

Por todas estas razones, Digard opina que la etnozootecnia «no está en condiciones de responder a las cuestiones que la antropología se plantea en relación con la naturaleza del acto de la domesticación, sobre sus determinantes y sus implicaciones técnicas, sociales e ideológicas•

INTRODUCCIÓN.

Un primer acercamiento a nuestra presentación es posicionar, dentro de la teoría del conocimiento, a los contenidos de la disciplina zootécnica, ubicándola como tecnología, más que como ciencia veterinaria, ya que consideramos no satisface ese rango puesto que, a partir de su origen y de la orientación que le dan sus antecesores nació como un conjunto de técnicas empíricas que, justificadamente, hoy forman parte del nivel de conocimientos científicos, que constituyen las ciencias veterinarias

¿Qué es la Zootecnia?

Desde el punto de vista Profesional, La Zootecnia es un cuerpo especializado de conocimientos y de prácticas sociales, culturales y tecnológicas vinculadas con la producción adecuada y eficiente de animales y de sus productos, con fines económicos o de lucro.

Por lo que se deduce del origen etimológico del término, parece ser que los primeros zootecnistas del siglo XVII consideraron al conjunto de conocimientos como el grupo de técnicas que se aplican a los animales domésticos, para obtener un beneficio económico.

Lo anterior hace, en un momento, rescatar aquellos conocimientos que crearon una actividad, hoy llamada ganadería, que ha sido conservada en el hombre actual y que ha dado interés al rescate de algunas prácticas ganaderas que son del actual dominio de muchas culturas que aún sobreviven en el mundo del siglo XXI que la cría científica trata de definir con el término de ETNOZOOTECNIA y, más precisamente como etnología zootécnica

Hoy, con el término zootecnia se designa la disciplina o subdisciplina tecno-científica que tiene por objeto mejorar la cría y explotación de los animales útiles al hombre.

LA ZOOTECNIA EN LA PREHISTORIA.

Como la fuente de aquellos conocimientos que hoy se llaman zootécnicos, surge desde la prehistoria con el hombre mismo en los albores de la humanidad reconocida como el contacto del ser humano con los animales.

La presencia de los animales en la vida humana está plasmada en los primeros tiempos de la prehistoria como sujeta a mitos, fantasías y creencias que reinaban en la conciencia (y quizá subconciencia) de los primeros hombres y que plasmaron como evidencias arqueológicas en las pinturas rupestres que, en el transcurso de las investigaciones, han aparecido en cuevas y cavernas, que como arte rupestre constituyen los resultados de esos contactos y que algunos apologistas de la zootecnia, narran como principios de la historia del conocimiento de los animales y que muchos autores han calificado como “arte prehistórico”) pero que yo considero que eso no es inicio de la zootécnia (por lo menos en su aspecto económico), entendida como la explotación de los animales por el hombre.

Si así fuera, las primeras evidencias de explotación animal, serían las prácticas de cacería y aprovechamiento de la carne,

como **PREDATOR** al hombre; y ya serían los primeros actos “zootécnicos” como los que realiza en la era de caza y recolección las cuales significan, un aprovechamiento y explotación de la naturaleza en su entorno.

Como doctrina científica, surge como tal a mediados del siglo XIX, (dentro de estudios veterinarios académicos), siendo un veterinario francés, Adriem Etienne Conde de Gasparin, quien, al parecer, utilizó por vez primera el término en su obra Cours d 'agriculture de 1844 (Théret, 1988: 1252).

Cuando el conjunto de conocimientos de la cría de animales domésticos inicia su incursión en la academia, comienza su modesta aportación, dentro de la Agronomía, como actividad adosada a la economía agrícola, con una historia que más adelante comentaremos,

Ese mismo año y en España, el catedrático de Veterinaria Nicolás de Casas (autor de un ingente número de obras sobre agricultura y ganadería) empleaba, con idéntico sentido, los términos •economía rural•, •zoonomología doméstica• y •Zoologicultura• (Casas, 1844: I, 2).

Este autor se hizo eco rápidamente de la nueva denominación disciplinar, consiguiendo introducir la enseñanza de la zootecnia en la Escuela Superior de Veterinaria en 1847, aunque no como asignatura oficial. El mismo Casas, en su Diccionario de agricultura y ganadería españolas (1857: IV, 376-377), dice lo siguiente: - *La zootechnia debe ser el complemento de las ciencias naturales, sobre todo de la zoología, en lo que tiene de aplicable a la producción animal de cualquier naturaleza, a las locomotoras vivas, empleadas para la explotación de las tierras, para el comercio, la industria, el ejército, aclimatación; etc., etc.-*

Aunque hay más antecedentes que hunden sus raíces hasta el sentido mismo que le dio Descartes en su famoso libro Teoria

del Método y sus conceptos del hombre/ máquina; pareciera ser que este enfoque lo tomó Baudement, para incorporar la idea en el corazón de la zootecnia del siglo XVIII en el momento en que también surgió con el concepto de capital en la economía agrícola y así se justificó la parcela de este conocimiento, dentro de las asignaturas agronómicas; tal como la consideró. el propio Conde de Gasparín.

Quizá por ello no fue considerada como asignatura independiente en el Currículum Gasparininano. Esta pudiera ser la explicación para considerar en la historia a la zootecnia, como parte de la Agronomia y por lo tanto una ciencia agrícola.

Para apoyar la opinión que acabamos de emitir sobre la zootechnia, basta recordar el uso que hacemos de los animales reducidos a la domesticidad. En efecto, un animal doméstico, que sea de renta o de trabajo, no se le debe ni puede considerar más que como una máquina viva, compuesta de aparatos mecánicos y químicos, multiplicados y variados, fabricando, con el alimento que se le da, todos los productos animales, utilizados para nuestras subsistencias, nuestras necesidades (. . .).

El éxito de la nueva denominación fue rotundo, manteniéndose hasta la actualidad. Aunque su sentido es esencialmente económico y ajeno, en principio, a cualquier tipo de análisis cultural, lo cierto es que etnólogos y etnozoólogos tienen en los estudios de esta disciplina una fuente de conocimientos imprescindible para abordar desde una base científica lo que podríamos denominar como •Zootecnia popular•. Por su parte 1 la misma zootecnia puede encontrar interesantes aportaciones tomadas de las prácticas tradicionales de crianza y explotación del ganado.

Precisamente para incrementar este interés por los aspectos sociales y culturales (tradicionales o modernos) de la producción animal, surgió en Francia, (otra vez), a comienzos de los años sesenta, una nueva disciplina, la etnozootecnia, apoyada por una sociedad científica y un boletín del mismo nombre.

Esta publicación (Ethnozootechnie) ha logrado reunir, y sigue haciéndolo, muy interesantes estudios que conectan directamente la zootecnia y la etnología, con números monográficos de títulos tan sugerentes y variados como: El Yak. Su papel en la vida material y cultural de los criadores de Asia Central; Etnozootecnia, sus relaciones con las ciencias; Concursos de ganado; La evolución de la cría doméstica; Evolución de la relación entre humanos y animales en el medio ambiente rora /etc.

Sin embargo, pese a estos interesantes planteamientos, el antropólogo francés J.-P. Digard (1991: 58) considera que la etnozootecnia no ha conseguido los resultados esperados, ya que (...) l'ethnozootechnie sigue dominado por las preocupaciones de los agrónomos, veterinarios y otros profesionales de la cría de animales, para quienes la dimensión etnológica de la domesticación animal se reduce con demasiada frecuencia a un folclore obsoleto; siendo la etnología veterinaria como el estudio de las razas de animales domésticos; también se limita a lugares (instituciones cercanas a escuelas de veterinaria, institutos agronómicos, ganaderías, etc., bajo la supervisión del Ministerio de Agricultura) donde las cuestiones científicas están íntegramente dictadas por las demandas de los círculos profesionales de la ganadería, la agroalimentación

Por todas estas razones, Digard opina que la etnozootecnia «no está en condiciones de responder a las cuestiones que la antropología se plantea en relación con la naturaleza del acto

de la domesticación, sobre sus determinantes y sus implicaciones técnicas, sociales e ideológicas•

Lo anterior hace, en un momento, rescatar aquellos conocimientos que crearon una actividad, hoy llamada ganadería, que ha sido conservada en el hombre actual y que ha dado interés al rescate de algunas prácticas ganaderas que son del actual dominio de muchas culturas que aun sobreviven en el mundo del siglo XXI que la cría científica trata de definir con el término de ETNOZOOTECNIA y, más precisamente como etnología zootécnica

Hoy, con el término zootecnia se designa la disciplina o subdisciplina tecno-científica que tiene por objeto mejorar la cría y explotación de los animales útiles al hombre. Surge como tal a mediados del siglo XIX, (dentro de estudios veterinarios académios). siendo un veterinario francés, Adriem Etienne Conde de Gasparin, quien, al parecer, utilizó por vez primera el término en su obra Cours d 'agriculture de 1844 (Théret, 1988: 1252).

Cuando el conjunto de conocimientos de la cría de animales domésticos inicia su incursión en la academia, comienza su modesta aportación, dentro de la Agronomía, como actividad adosada a la economía agrícola, con una historia que más adelante comentaremos,

Ese mismo año y en España, el catedrático de Veterinaria Nicolás de Casas (autor de un ingente número de obras sobre agricultura y ganadería) empleaba, con idéntico sentido, los términos •economía rural•, •zoonomología doméstica• y •Zoologicultura• (Casas, 1844: I, 2).

Este autor se hizo eco rápidamente de la nueva denominación disciplinar, consiguiendo introducir la enseñanza de la zootecnia en la Escuela Superior de Veterinaria en 1847, aunque no como asignatura oficial. El mismo Casas, en su

Diccionario de agricultura y ganadería españolas (1857: IV, 376-377), dice lo siguiente: - *La zootechnia debe ser el complemento de las ciencias naturales, sobre todo de la zoología, en lo que tiene de aplicable a la producción animal de cualquier naturaleza, a las locomotoras vivas, empleadas para la explotación de las tierras, para el comercio, la industria, el ejército, aclimatación; etc., etc.-*

Aunque hay más antecedentes que hunden sus raíces hasta el sentido mismo que le dio Descartes en su famoso libro Teoria del Método y sus conceptos del hombre/ máquina; pareciera ser que este enfoque lo tomó Baudement, para incorporar la idea en el corazón de la zootecnia del siglo XVIII en el momento en que también surgió con el concepto de capital en la economía agrícola y así se justificó la parcela de este conocimiento, dentro de las asignaturas agronómicas; tal como la consideró. el propio Conde de Gasparín.

Quizá por ello no fue considerada como asignatura independiente en el Currículum Gasparininano. Esta pudiera ser la explicación para considerar en la historia a la zootecnia, como parte de la Agronomia y por lo tanto una ciencia agrícola.

Para apoyar la opinión que acabamos de emitir sobre la zootechnia, basta recordar el uso que hacemos de los animales reducidos a la domesticidad. En efecto, un animal doméstico, que sea de renta o de trabajo, no se le debe ni puede considerar más que como una máquina viva, compuesta de aparatos mecánicos y químicos, multiplicados y variados, fabricando, con el alimento que se le da, todos los productos animales, utilizados para nuestras subsistencias, nuestras necesidades (. . .).

El éxito de la nueva denominación fue rotundo, manteniéndose hasta la actualidad. Aunque su sentido es

esencialmente económico y ajeno, en principio, a cualquier tipo de análisis cultural, lo cierto es que etnólogos y etnozoólogos tienen en los estudios de esta disciplina una fuente de conocimientos imprescindible para abordar desde una base científica lo que podríamos denominar como •Zootecnia popular•. Por su parte, la misma zootecnia puede encontrar interesantes aportaciones tomadas de las prácticas tradicionales de crianza y explotación del ganado.

Precisamente para incrementar este interés por los aspectos sociales y culturales (tradicionales o modernos) de la producción animal, surgió en Francia, (otra vez), a comienzos de los años sesenta, una nueva disciplina, la etnozootecnia, apoyada por una sociedad científica y un boletín del mismo nombre.

Esta publicación (Ethnozootechnie) ha logrado reunir, y sigue haciéndolo, muy interesantes estudios que conectan directamente la zootecnia y la etnología, con números monográficos de títulos tan sugerentes y variados como: El Yak. Su papel en la vida material y cultural de los criadores de Asia Central; Etnozootecnia, sus relaciones con las ciencias; Concursos de ganado; La evolución de la cría doméstica; Evolución de la relación entre humanos y animales en el medio ambiente rora /etc.

Sin embargo, pese a estos interesantes planteamientos, el antropólogo francés J.-P. Digard (1991: 58) considera que la etnozootecnia no ha conseguido los resultados esperados, ya que (...) l'ethnozootechnie sigue dominado por las preocupaciones de los agrónomos, veterinarios y otros profesionales de la cría de animales, para quienes la dimensión etnológica de la domesticación animal se reduce con demasiada frecuencia a un folclore obsoleto; siendo la etnología veterinaria como el estudio de las razas de animales domésticos; también se limita a lugares (instituciones

cercanas a escuelas de veterinaria, institutos agronómicos, ganaderías, etc., bajo la supervisión del Ministerio de Agricultura) donde las cuestiones científicas están íntegramente dictadas por las demandas de los círculos profesionales de la ganadería, la agroalimentación

Por todas estas razones, Digard opina que la etnozootecnia «no está en condiciones de responder a las cuestiones que la antropología se plantea en relación con la naturaleza del acto de la domesticación, sobre sus determinantes y sus implicaciones técnicas, sociales e ideológicas•

Desde el punto de vista Profesional, por lo anterior, nace una definición primaria, la Zootecnia **es un cuerpo especializado de conocimientos y de prácticas sociales, culturales y tecnológicas vinculadas con la producción adecuada y eficiente de animales y de sus productos, con fines económicos sin detrimento del bienestar animal y con aplicación en el agro sistema sostenible**

Diversas definiciones de Zootecnia.

El punto de partida que he considerado para su análisis lo representan las definiciones de diccionario enciclopédico más general cuya finalidad pretende ubicarla como un conjunto interdisciplinario de técnicas y tecnologías que van de las más tradicionales y empíricas y que son la base para comprender la evolución actual como una disciplina científica hasta los productos de la investigación, que le incorporan el concepto de ciencia animal.

Etimológicamente el término Zootecnia deriva de los vocablos griego. “zoon” (animal) y ‘techne’ (técnica o arte), lo que **etimológicamente significa “la técnica o el arte de la cría animal’.**

Algunas definiciones rescatadas en la investigación documental del concepto.

La zootecnia comprende el conjunto de conocimientos vinculados con la crianza, alimentación, cuidado y manejo de los animales, y con la comercialización de estos y sus productos; conocimientos adquiridos mediantes la experiencia y los métodos de investigación **(*ZOOTECNIA GENERAL de M. E. Ensminger. 1976. Ed. El ATENEO Buenos AIRES***

La **zootecnia** es el conjunto de técnicas para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres que son útiles al hombre y cuya finalidad es la obtención del máximo rendimiento, administrando los recursos adecuadamente bajo criterios de sostenibilidad.

La zootecnia es la técnica que se ocupa del estudio de la producción de animales, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias.

Para Varron, (37 A. C.);

―la ciencia del ganado consiste en comprarlo y alimentarlo a fin de sacarle el máximo de dinero de la misma cosa, de donde viene la palabra dinero, pues pecunia, es dinero guardado y derivado de pecus, pues el ganado era considerado fuente de riqueza‖.

La **zootecnia** es el conjunto de técnicas para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres que son útiles al hombre y cuya finalidad es la obtención del máximo rendimiento, administrando los recursos adecuadamente bajo criterios de sostenibilidad.

.

Definición de la zootecnia. **Henri Bouley 1897**

Zootecnia (del griego zoon animal, y tecne arte) es la ciencia que tiene por objeto la explotación agrícola de los animales domésticos (Henri Bouley) 1.

Esta definición implica necesariamente el conocimiento profundo del ganado : que es como si dijéramos que la zootecnia tiene por objeto el estudio de los animales de corral, así desde el punto de vista de su raza, manutención, multiplicación y mejora, como en lo concerniente á los diversos productos o utilidades (trabajo, carnes, lana, etc.) que de ellos se obtienen.

Eugene Gayot (1845) dice: ―La zootecnia no es la higiene, ni la zoología, ni la historia natural, ni la economía del ganado, pero de cada una de esas ramas de la ciencia ella toma sus nociones, sus enseñanzas, para sumarlas a las de la Economía Rural y Social, en lo que ellas se relacionan con el mejoramiento de los animales, constituyendo un todo, un conjunto muy bien determinado por la nueva expresión (Dubuc, 1984, p. 15).

Para Baudement, 1858: ―La zootecnia es el estudio de la explotación de los animales domésticos por la industria agrícola.

La cátedra de Zootecnia, como tal, se instauró en 1858 por Emilio Baudement en el Instituto Agronómico de Versalles. Baudement consideraba al animal como transformador de alimentos de origen vegetal en proteínas de alto valor nutritivo, y define por primera vez *Zootecnia* como "la ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilidad y el rendimiento más elevado"

Para Baudement: ―La zootecnia es el estudio de la explotación de los animales domésticos por la industria agrícola.

La cátedra de Zootecnia, como tal, se instauró en 1858 por Emilio Baudement en el Instituto Agronómico de Versalles. Baudement consideraba al animal como transformador de alimentos de origen vegetal en proteínas de alto valor nutritivo, y define por primera vez *Zootecnia* como "la ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilidad y el rendimiento más elevado"

Cornevin, en 1891, escribía en su tratado de Zootecnie Generale: ―Hoy la zootecnia, sin olvidar su carácter peculiar tecnológico, que no debe perder, se aproxima a las ciencias naturales propiamente dichas. Es una condición de progreso, pues la mayoría de los problemas que aborda, interesan a la Biología general y solo pueden ser resueltos por los métodos usados por ésta.

La definió como la parte de la historia natural, que trata de los animales domésticos, es una ciencia tecnológica, pues determina las aplicaciones que ocurren de las nociones sobre las cuales se apoya―.

Es la parte de la historia natural que se ocupa de los animales domésticos. Constituye una rama de la biología general que tiene autonomía propia. Morfología y fisiología comparada de razas, subrazas, variedades e individualidades de los animales domésticos, así como su explotación racional, forman su dominio. (Cornevin, 1891).

Zwaenepoel Define la zootecnia general como "el estudio teórico de los medios y procesos de producción, la cría y manutención, con el fin de una explotación razonada y económica, de todas las especies de animales domésticos "y excluye el mantenimiento de los animales, la higiene del hogar y la alimentación, que deben ser objeto de educación especial, (tomado de **Marcq y Lahaye Marcq y Lahaye** La "Enciclopedia agronómica y veterinaria")

Definida **por Leopold Adametz (1949)**, así:

La ―Zootecnia general‖ tiene por principal objeto dar a conocer las leyes naturales bajo cuya influencia se han originado los animales domésticos y cuya total vida dominan. Estudia las relaciones que hay entre dichas leyes y la forma y rendimiento de los citados animales. Trata de averiguar, ante todo, las causas internas de los caracteres específicos y de las propiedades de los animales domésticos y, además, la influencia del ambiente, del suelo, es decir, de las fuerzas exteriores que modifican su cuerpo animal e intenta señalar los límites que separan unas de otras estas fuerzas transformadoras del organismo. La Zootecnia general ha de considerarse como una rama de la Biología; en esencia, es Biología directamente aplicada. La zootecnia general trata, pues, de los animales domésticos (1943, p. 1).

Corvein, en 1891, escribía en su tratado de Zootecnie Generale: ―Hoy la zootecnia, sin olvidar su carácter peculiar tecnológico, que no debe perder, se aproxima a las ciencias naturales propiamente dichas. Es una condición de progreso, pues la mayoría de los problemas que aborda, interesan a la Biología general y solo pueden ser resueltos por los métodos usados por ésta. La definió como la parte de la historia natural, que trata de los animales domésticos, es una ciencia

tecnológica, pues determina las aplicaciones que ocurren de las nociones sobre las cuales se apoya―.

Eugene Gayot (1845) dice: ―La zootecnia no es la higiene, ni la zoología, ni la historia natural, ni la economía del ganado, pero de cada una de esas ramas de la ciencia ella toma sus nociones, sus enseñanzas, para sumarlas a las de la Economía Rural y Social, en lo que ellas se relacionan con el mejoramiento de los animales, constituyendo un todo, un conjunto muy bien determinado por la nueva expresión (Dubuc, 1984, p. 15).

Aparicio señala: la zootecnia puede ser entendida como un arte, ya que su finalidad no es otra que la creación y mejora o perfeccionamiento de las diversas aptitudes de los animales domésticos, y de tal manera ejecutada que los hagamos bellos, es decir, útiles al hombre ***(Buxadé, 1994, p. 25).***

La zootecnia es la rama de la Biología aplicada que se ocupa del estudio científico y tecnológico de la cría, explotación y mejoramiento de los animales domésticos con el fin de obtener un rendimiento lucrativo. (…)

La Zootecnia juega un papel importante en el bienestar de la humanidad, puesto que los animales son fuente de alimentación, de vestido, de trabajo y de esparcimiento. En la actualidad la mayoría de los alimentos nutricionales provienen de los animales mamíferos, aves y peces (Leal, 1999, p.3). (…)

La Producción Animal es una ciencia aplicada que se ocupa de aquellos aspectos relacionados con la cría, explotación y mejora de los animales domésticos con fines lucrativos para obtener productos de calidad, en condiciones de sanidad e higiene y buen trata para el animal, y respetando el medio ambiente y la salud de los consumidores (Caravaca, 2003, p. 23). Animal science is simply the collective study of domestic

animals. This includes every aspect from conception to death; behavior to management; physiology to psychology; and reproduction to product distribution (Damron, 2006, p. 4).

Dechambre, (1911), Profesor de Zootecnia en la Escuela Nacional de Agricultura de Grignon y Escuela Veterinaria de Alfort, en su Primer Tomo de su libro ZOOTECNIA GENERAL, expresa:

-"Se puede decir, en efecto, que la zootecnia se basa enteramente en la fisiología, de la que constituye la aplicación; porque, desde SANSON, la explotación de máquinas animales se presenta como la implementación de funciones económicas derivadas de funciones fisiológicas normales, más o menos altamente especializadas"-

Aparicio señala: la zootecnia puede ser entendida como un arte, ya que su finalidad no es otra que la creación y mejora o perfeccionamiento de las diversas aptitudes de los animales domésticos, y de tal manera ejecutada que los hagamos bellos, es decir, útiles al hombre ***(Buxadé, 1994, p. 25).***

La zootecnia es la rama de la Biología aplicada que se ocupa del estudio científico y tecnológico de la cría, explotación y mejoramiento de los animales domésticos con el fin de obtener un rendimiento lucrativo. (…)

La Zootecnia juega un papel importante en el bienestar de la humanidad, puesto que los animales son fuente de alimentación, de vestido, de trabajo y de esparcimiento. En la actualidad la mayoría de los alimentos nutricionales provienen de los animales mamíferos, aves y peces (Leal, 1999, p.3). (…)

Definición adoptada por la Cátedra (Buxadé Carbó)

"La producción animal es una ciencia aplicada que incluye el conjunto de conocimientos biológicos, de técnicas para la

producción y de los sistemas de producción que se aplican con el objeto de obtener la mayor cantidad de productos útiles o necesarios para el hombre (carne, leche, huevos, lana, cueros, etc.), de la mejor calidad, con una relación de costos adecuada a la realidad de los mercados, mediante una gestión apropiada, que incluye la preservación del medio ambiente, el bienestar de los animales implicados y la salud de los consumidores”

LEROY (1956) también la llama "ciencia de la Producción Animal" y anterior a él, MOYANO (1907) la conceptuó como "ciencia de la Producción Animal, perfeccionada y lucrativa".

En 1965, en la Reunión Internacional de expertos de la FAO/OMS, celebrada en Copenhague, el término Zootécnia se aplica a “la Ciencia de la cría, Sanidad e Higiene animal", ó bien "Ciencia de la Producción y Sanidad animales".

El gran impulsor es BAUDEMENT, que explica la 1ª Cátedra en el Instituto Agronómico de Versalles (1848) y la define como la "ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilización y el rendimiento más elevado".

La Zootécnia se encamina pues hacia la obtención de animales más productivos y/o a criarlos en las mejores condiciones de rentabilidad e higiene, atendiendo incluso a su mejor comercialización.

Para MEDINA, la palabra matriz "Zootécnia" ha sido en parte desplazada por el término que hace referencia a su contenido, la Producción Animal; palabra que deriva de “producere” y significa acción de producir, engendrar y elaborar cosas útiles.

El término “Producción Animal” aparece frecuentemente en las definiciones de Zootécnia como hemos visto con anterioridad y en las que a continuación se exponen:

SANSON: "Ciencia de la producción y de la explotación de las máquinas animales".

S. ARAN: "Ciencia de la producción, mejora y explotación económica de los animales domésticos".

ZARAZAGA: "Ciencia que trata de la producción, crianza, perfeccionamiento, expansión y utilización de los animales que pueden satisfacer las necesidades del hombre".

SOTILLO RAMOS, ante este planteamiento, deduce que la Producción Animal no es en realidad una ciencia, sino más bien una serie de prácticas (de técnicas) de una ciencia que es la Zootécnia.

Por lo que aún se confundirán los límites entre la ciencia aplicada que es la Zootécnia y la aplicación de esa ciencia que es lo que entiende por Producción Animal.

Para este autor, las definiciones de: MESSERSMIDT: “la Producción Animal es un sector de actividades más que una parte de la Zootécnia” y FRENCH: “no es una entidad simple sino un complejo de varias ciencias (Nutrición, Fisiología, Genética, etc.) combinadas con una amplia gama de prácticas de manejo, alimentación, demandas de mercado y desarrollo social”. Refrendan su tesis de que Producción Animal es una aplicación de los conocimientos zootécnicos. Por todo ello la define como el “conjunto de prácticas zootécnicas aplicadas 2 a la obtención económica de animales y de sus productos en tanto suponen alimento, abrigo, comodidad, defensa, emoción estética o progreso para el hombre”.

APARICIO MACARRO, la define como “la conjugación, mediante técnicas adecuadas, de factores genéticos y ecológicos, encaminada a la obtención de individuos que perpetuándose, y transmitiendo a su descendencia sus

mejores cualidades, rindan un producto que sirva a la humanidad de alimento, abrigo y progreso".

De todo lo expuesto hemos de resaltar las palabras de este autor: "en la actualidad, la palabra Zootécnia, tradición y matriz de nuestro concepto, está desbordada y sustituida por el concepto de su contenido, que no es otro que la Producción Animal, fin principal y único objeto de la Zootécnia".

Zootecnia como Zoología aplicada

la Producción Animal es una ciencia aplicada que se ocupa de aquellos aspectos relacionados con la cría, explotación y mejora de los animales domésticos con fines lucrativos para obtener productos de calidad, en condiciones de sanidad e higiene y buen trata para el animal, y respetando el medio ambiente y la salud de los consumidores (Caravaca, 2003, p. 23). Animal science is simply the collective study of domestic animals. This includes every aspect from conception to death; behavior to management; physiology to psychology; and reproduction to product distribution (Damron, 2006, p. 4).

La *zoología aplicada* trata del estudio de los animales con fines económicos o prácticos. Una de las ramas más destacadas es la *zootecnia*, que se ocupa de la cría, multiplicación y mejora de los animales domésticos.

La zootecnia es una de las ramas de la zoología aplicada que se ocupa del estudio de los animales domésticos con fines económicos o prácticos

Los métodos de estudio de la zootecnia abordan el conocimiento de la anatomía, fisiología, patología y, muy especialmente, la genética de los animales. Se distinguen la *zootecnia general*, o estudio de los principios básicos para la explotación de los animales domésticos bajo criterios racionales; y la *zootecnia especial*, cuando los conocimientos

son aplicados diferenciadamente a cada una de las especies domésticas

La zootecnia es una disciplina integradora en el sentido de que integra las aplicaciones específicas de varios campos disciplinarios: genética animal, fisiología animal (incluyendo reproducción y nutrición), etología, epidemiología, higiene, técnicas de vivienda y mecanización, ecología, estadística e informática, así como como diversas ramas de las ciencias humanas (sociología, psicología, derecho, historia, admlnlstración y economía). La zootecnia es inseparable de la agronomía cuando se recurre a los recursos agrícolas para obtener estos productos animales.

Una acepción importante de la que me ocuparé en especial por ser el enfoque que aborda la zootecnia rural de hoy que ya es considerada como rama de la zootecnia moderna es la **etnozootecnia**.

La etnozootecnia es un aspecto cultural de la zootecnia, que conserva esta dimensión integradora y se basa principalmente en la historia de la cría y las relaciones entre humanos y animales y que constituye un conjunto de prácticas y saberes que fueron heredados por los ancestros que dominan en el medio rural y en los ambientes suburbanos y urbanos que prevalece en sus prácticas de cría, conservación y gestión de millones de pobladores que constituyen la hoy llamada ganadería de traspatio.

La etnozootecnia ha adquirido el rango de rama de la zootecnia y es, actualmente, motivo de estudio, cuando los sociólogos, antropólogos, arqueólogos, entre otros, la abordan con singular interés ahora que la relación hombre-animal ha creado nuevos enfoques de interés científico, social y antropológico, con los términos Etología Animal, Bioética, Bienestar Animal y se incorpora a conceptos como sustentablidicad, diversidad biológica y sus consecuencias, contaminación y variación climática, por mencionar solo algunas.

El conjunto de conocimientos que constituyen la Zootecnia como una disciplina técnico-científica tiene una antiquísima historia y un pasado, tan antiguo como el hombre mismo.

Como actividad humana, la cría y cuidado animal nace con el hombre mismo y la aplicación de los primeros conocimientos “zootécnicos” producto de la observación acuciosa, la experimentación de ensayo y error la empiria, impregnada de creencias mágico religiosas, que algunos profesionistas mezclan con la curación de enfermedades que hoy son considerados en burda mezcla con el nacimiento de la Medicina Veterinaria.

Como interdisciplina, incorporamos un área del conocimiento científico tecnológico, **la economía**, que. Si bien, tiene enfoque biológico a veces, olvidan su origen y naturaleza tal como la plantearon los iniciadores de la zootecnia como Tecnociencia, pero con fines económicos a veces considerada como **Industria Animal.**

Su situación actual es y ha sido valorada como conocimiento en muy distintos niveles, según su evolución, principalmente académica y la posición que le han asignado los intelectuales de diferentes tendencias y que se explica como un complemento de las ciencias agropecuarias, en particular con

las ciencias veterinarias; lo cual se ilustra en este inicio en las diversas definiciones que se han expresado a través del tiempo y que para algunos en una ciencia, lo cual contradice el propio ámbito de la definición de su nombre, como un conjunto de técnicas y tecnologías aplicadas a la cría de animales domésticos, con fines económico e industrial.

Esa fue la aparente intención de Baudement que incorporò el tèrmino a la educación de la primera escuela de veterinaria en Francia, pero cuya incorporación buscó incluir el enfoque económico vigente en su tiempo (mediados del siglo XVIII) en las tendencias de carácter industrial y, por tanto; técnico-científico entonces en boga en la hoy llamada época de la ilustración y la concepción, en ese entonces, en la era de la Industrialización.

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS EN LA ZOOTECNIA.

El objeto de la zootecnia.

El objeto material de la zootecnia es el animal doméstico.

Un lugar especial, está en los perros entrenados para la pelea, el pastoreo u otras actividades lúdicas, los gallos de pelea y los toros de lidia, que estaría a debate si sus actividades son zootécnicamente cultivables.

Otro aspecto que se deberá considerar, de acuerdo con algunas definiciones de animal doméstico es la cría y manejo de especies como la abeja y el gusano de seda, la rana toro, entre otros, que no encuadran en el concepto. Un aspecto importante es la rata, el ratón y otros que conviven con el hombre y no se acoplan al concepto de domésticos; incluyendo a los animales de zoológico y de circo.

Un aspecto más es el de animales salvajes que, se doman, aspecto de paso previo a la domesticación y que, eventualmente conviven con seres humanos, sus captores y

sus entrenadores, pero que no corresponde al citado concepto de animales domésticos.

Tal es el caso del ganado de lidia y quizá el gallo de combate, que merecen situaciones especiales de estudio.

LA PRODUCCION ANIMAL.

El hombre primitivo para su supervivencia se dedicaba a la caza de los animales y a la recolección de alimento. Con el tiempo se dio cuenta del alto riesgo que significaban estas labores y que muchas veces el costo energético que implicaba la caza y recolección eran superiores al beneficio obtenido.

Por estas razones el hombre dejó su actividad habitual para dedicarse al cuidado de las plantas y animales que le darían el sustento, con esto se inicia la domesticación animal. Luego, el hombre confina al animal, le proporciona alimento (3000 años AC en Egipto) y además aprende a seleccionar ciertas características deseables, así se inicia la **producción animal**.

Para poder entender y manejar mejor la producción animal es necesario conocer los mecanismos biológicos por los cuales los animales se reproducen, crecen y desarrollan. Durante este período proporcionan los productos que el hombre busca, como alimento, abrigo, esparcimiento. No comprender el mecanismo de cada uno de los procesos biológicos, es no poder manejar en forma óptima la producción animal, ya que éste tipo de sistema está basado en un ser viviente en el cual interactúan un gran número de factores. Es por esta razón que es necesario tener una noción de los fundamentos que determinan el producto animal para así obtener el mejor resultado posible.

ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL.-

Tras su constitución la FAO/OMS definen a la zootecnia como “la ciencia de la cría, sanidad e higiene animal, o de la producción y sanidad animal”; pero es a partir de la década de los sesenta del pasado siglo cuando el término “Producción Animal” va imponiendose paulatinamente, aunque para Sotillo y Vigil no son sinónimos, ya que la Zootecnis sería “la ciencia que se ocupa de la explotación de animales útiles al hombre bajo condiciones higiénico-sanitarias adecuadas”, mientras que define la Producción Animal como “el conjunto de prácticas zootécnicas aplicadas a la obtención económica de animales y de sus productos, en tanto que suponen alimento, abrigo, comodidad, defensa, emoción, estética y progreso para el hombre”

ZOOTECNIA vs. PRODUCCIÓN ANIMAL:

Estos términos son relativamente recientes y se originan con el nacimiento de la ciencia moderna en el siglo XIX, lo que por supuesto no quiere decir que no existan tratados sobre ganadería muy anteriores, como por ejemplo el “De re rustica” del hispano-romano Columella, o ya posteriormente textos del renacimiento inspirados en buena medida en los clásicos.

Incluso antes de que apareciesen los primeros tratados modernos sobre esta ciencia, ganaderos ingleses del XVIII, como los hermanos Collings y Bakewell, apoyados en la revolución agrícola, comenzaron a poner los cimientos de la ganadería

moderna con la selección de las primeras razas vacunas productivas tal como las entendemos hoy (Longhorn, Shorthorn, Durham).

Es importante reseñar como aparecen en el título de ese tratado, juntas por primera vez, las denominaciones zootecnia y producción animal, muchos años antes que se generalizara a nivel mundial, a partir del mundo anglosajón el segundo término.

La denominación “Zootecnia” es anterior a la de “Producción Animal” y procede de los primeros autores franceses del XIX, de donde la recogen posteriormente los tratadistas españoles.

Sansón la define como “la ciencia de la producción y explotación de las máquinas animales”, y para Barón el zootecnista es “el ingeniero de las máquinas vivas”.

Ya en España, Echegaray, “Catedrático de Agricultura Aplicada y Zootechnia en la Escuela superior de Veterinaria de Madrid”, la define como “la ciencia que enseña a multiplicar y mejorar los animales útiles al hombre” en su tratado “Zootechnia. Producción Animal” de 1857

Los autores españoles siguen a los franceses, definiendo a la zootecnia que permanece siempre estrechamente ligada a la sanidad animal y a la bromatología como una parte esencial de las ciencias veterinarias, figurando desde el principio como una de las disciplinas básicas en las Escuelas de Veterinaria.

Es importante señalar puntos coincidentes y definitorios para todos los autores como:

-La producción de los animales tiene consideración económica.

-Siempre se tienen en cuenta los aspectos higiénicos y sanitarios de los animales explotados.

En la actualidad a estas definiciones habría que añadir tres aspectos trascendentales:

-Seguridad alimentaria

-Protección medioambiental

-Bienestar animal

Hoy la sociedad demanda alimentos sanos y seguros, tras las crisis alimentarias sufridas en los últimos años (Dioxinas, presencia de antibióticos y hormonas, EEB, etc.), por tanto es definitivo el papel de los veterinarios como garantes de esa seguridad (Trazabilidad en los procesos de producción).

De otro lado, y debido a la concienciación de la población sobre los problemas medioambientales, estos alimentos deberán ser producidos con el mínimo impacto ambiental, gestionando adecuadamente los residuos generados por la ganadería y revisando la base ecológica de muchos sistemas de producción.

Por último, gran parte de la sociedad exige unos mínimos en el bienestar de los animales de producción, aunque en éste y en el anterior punto

siempre va a estar presente el dilema entre exigencias y costes.

Por tanto, y añadiendo estos últimos conceptos, se podría definir la Producción Animal como “la ciencia aplicada que abarca todos los aspectos de la cría, explotación y mejora de los animales para la obtención rentable de productos sanos, seguros y de calidad, respetando el medio ambiente y el bienestar animal”.

DISCIPLINAS RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Como ciencia aplicada la Producción Animal se basa en una serie de disciplinas, las cuales tiene además que interrelacionar; así dentro de la licenciatura de veterinaria son básicas la Bioquímica, Estadística, Fisiología, Anatomía, Genética, Reproducción, Agronomía y Economía Agraria, Etología y Etnología, Alimentación y Nutrición.

Si se tiene en cuenta además la “Higiene Veterinaria”, la disciplina se debe basar también en conocimientos de Epidemiología, Inmunología, Microbiología, Patología, Enfermedades Infecciosas y Parasitarias, Tecnología Alimentaría, Medicina Preventiva y Policía Sanitaria y Legislación Veterinaria.

La Zootecnia se sustenta con la teoría de sistemas o la teoría general de los sistemas, la cual es el estudio interdisciplinario de los sistemas en general., se enfoca en estudiar los principios aplicables a los sistemas en cualquier nivel en todos los campos de la investigación

Un primer acercamiento a nuestra presentación es posicionar, dentro de la teoría del conocimiento, a los contenidos de la

disciplina zootécnica, ubicándola como tecnología, más que como ciencia veterinaria, ya que consideramos no satisface ese rango puesto que, a partir de su origen y de la orientación que le dan sus antecesores nació como un conjunto de técnicas empíricas que, justificadamente, hoy forman parte del nivel de conocimientos científicos, que constituyen las ciencias veterinarias.

LA EPISTEMOLOGÌA COMO TEORÌA DEL CONOCIMIENTO.

Considero importante esta parte de mi exposición sobre la base que, de entrada, es necesario revisar si los fundamentos que hoy maneja la zootecnia, corresponden a su verdadero objeto de estudio.

Introducción a la Epistemología y Conceptos básicos

La adquisición del conocimiento requiere una serie de etapas y pasos a lo largo del tiempo; para ello, es necesaria la base teórica que mejora el proceso de comprensión del conocimiento. A través de la epistemología se explica dicho proceso.

En la mayoría de los textos la palabra epistemología es aquella ciencia, o parte de la ciencia encargada de la teoría del conocimiento; Aristóteles la reconocía como la ciencia que pretende conocer las cosas en su esencia y en sus causas

Por lo tanto, la Epistemología es la ciencia que estudia qué y cómo es el conocimiento científico, la epistemología fundamenta los conocimientos considerados verdaderos de las que sólo son creencias, para obtener como producto el conocimiento científico.

Lo anterior explica porque, en sus inicios como conocimiento humano, la zootecnia no es considerada en su nacimiento y origen como un conjunto de conocimientos de carácter científico. El aprovechamiento de los animales, principalmente

los domésticos y el principio de su relación con los humanos, las evidencias encontradas en el estudio de la prehistoria, es considerado como un arte, de carácter, más que estético, religioso, relacionado con explicaciones mágicas y de culto y explicación sobrenatural.

Quizá también explique la consideración de que, para algunos autores, existió un inicio de “zootecnia prehistórica”, o más bien pre científica que se inicia con la domesticación animal y llega hasta el siglo XVIII en que se reconoce su carácter científico al incorporase como asignatura o materia, parte de las ciencias agrícolas, cundo se le asigna un lugar en los currículos universitarios, al principio dentro de las ciencias agronómicas y, después, a las ciencias veterinarias.

El concepto **“epistemología”** viene del griego **episteme**: conocimiento verdadero guiado por el criterio de la razón, y **logos**: palabra, ciencia, tratado.

El desarrollo que la epistemología sigue en la Época Clásica queda mejor ejemplificado por el concepto **“teoría del conocimiento”**. Aquél que se implanta en la Modernidad, desde Descartes y, sobre todo con Kant, difiere del anterior en no ser simplemente una teoría descripción de la génesis del conocimiento en Aristóteles, por ejemplo, sino una crítica de la facultad de juzgar, por ejemplo, en Kant.

El enfoque sistémico

Es una expresión común en el campo económico y social. Desde la informática hasta en el desarrollo rural, el enfoque sistémico se ha vuelto un método de trabajo utilizado por muchos profesionales.

No obstante, durante muchos siglos, la investigación, en especial la agronómica, la veterinaria y, sobre todo, la

zootécnica estuvieron basadas principalmente en un enfoque de tipo analítico. Pero este enfoque resulta limitado cuando el tema es complejo y, si bien la descripción es la primera etapa del conocimiento hacia lo científico, en la explicación y la prospección requieren el enfoque global o sistémico, que permita plantear acciones hacia la mejora y el desarrollo de la misma-

En este marco, el análisis del funcionamiento del cuerpo animal es un ejemplo perfecto de los límites del enfoque analítico. No se puede pensar que el estudio y la descripción aislada, de cada uno de los órganos y aparatos animales. permitan entender el funcionamiento delsistema vivo. Son las interrelaciones entre estos órganos las que permiten entender este funcionamiento y dan finalmente vida a este cuerpo (Villaret, 1994).

Tal como ocurre con el cuerpo humano, conocer y caracterizar al detalle el funcionamiento fisiológico de tal o cual planta o la reacción de un suelo a la erosión eólica o al riego, la adaptación, la aclimatación, son eventos indispensables pero no suficientes para que el técnico de desarrollo, pueda entender las lógicas de producción de las familias campesinas y por lo tanto, hacer propuestas para su mejoramiento y desarrollo.

Un sistema se define como: "...un conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objetivo...” (De Rosnay, 1977).

Para el enfoque zootécnico, se requiere considerar:

1. el sistema agrario a nivel de la comunidad o de la micro-región en sus aspectos social, físico, económico y cultural

2. el sistema de producción a nivel de la organización dentro de la familia campesina.

3. el sistema de cría y cuidado a nivel del patio, la parcela y el sistema de crianza a nivel del rebaño.

El desarrollo experimentado por la teoría sistémica ha generado un cambio importante en el estudio de los sistemas de producción animal, pues por medio de esta se trata de analizar los elementos que componen el sistema verificando la estructura en torno a la cual se organizan, así como a las relaciones e interacciones existentes entre ellos, principalmente en el aspecto económico de consumo, de subsistencia y/o comercialización

Además, Siau (1993) manifiesta que "un enfoque sistémico de investigación nos permite, por un lado, acercarnos a la comprensión de los eventos relevantes que se dan en un proceso productivo, y por otro, formular en forma correcta alternativas o técnicas aplicables y reproducibles, que mejoren la producción y eficiencia de transformación en estos sistemas".

Quiero hacer aquí un paréntesis para comentar que, en muchos datos históricos, los teóricos narran, como principio del estudio de la historia de la zootecnia, la descripción de las pinturas rupestres que el hombre prehistórico plasmó en las rocas y paredes de las cuevas estudiadas por la Arqueología. Hasta hoy, no hay evidencia que esto esté relacionado con la cría intencional de animales.

Sin embargo, significaría, según algunos historiadores, una primer acercamiento del hombre prehistórico a representar la importancias que los animales ejercían en su comunión con la naturaleza y, quizá, explica el origen primitivo del arte y el pensamiento mágico (después religioso) que la naturaleza ejercía en su espíritu interpretativo del sentido de su existencia.

Si nos ubicamos en los ámbitos de la definición del concepto, creo, reconoceremos que, históricamente, el aprovechamiento de los animales que de alguna manera tuvieron relación con el hombre prehistórico se ubican en las prácticas (léase técnicas), fueron la cacería y la captura de animales que sirvieron, primero como alimento y luego como aprovechamiento de sus pieles, cuernos, y otros productos para su beneficio, aunque haya sido en su fase inicial del aprovechamiento de los animales como predator (no productivos), según la definición de la economía.

Es hasta los Egipcios del siglo XL antes de nuestra era que hay pinturas y grabados donde se muestran hombre ordeñando vacas y manejando animales domésticos.

Hasta donde hay evidencias escritas, se puede referir una “cultura zootécnica”. Quizá uno de los primeros tratadistas de cría animal fue Aristóteles

LA EPISTEMOLOGIA DE LA TECNOLOGÌA.

La posibilidad de plantear una epistemología de la tecnología se sustenta sobre la prueba empírica que mostraría que la tecnología es un conocimiento. Si la tecnología es un conocimiento, entonces sus actividades entran en la epistemología.

La prueba la provee Hugo Padilla en su artículo “Los objetos tecnológicos su base gnoseológica”. Allí él sostiene la existencia de un conocimiento obtenido a raíz de generalizaciones, nacidas, a su vez, de la resolución práctica de problemas tecnológicos. La tecnología, por lo tanto, aporta un conocimiento, el cual se configura por generalización. “Es posible adquirir conocimientos desde una generación de las funciones y creación de la tecnología”.

Tenemos así que, desde que la tecnología es un conocimiento, está implicada dentro de los problemas de la epistemología.

La epistemología cubre los siguientes aspectos:

- Estudia la aparición y el desarrollo del conocimiento humano debidos a la práctica histórico-social.
- El mundo es aprehensible por la razón. Por lo tanto rigen las mismas leyes para el mundo (naturaleza y sociedad) que para el pensamiento.
- Epistemología es, por lo tanto, el estudio de los métodos con que conocemos al mundo.
- La epistemología es, también, la generalización de los resultados más importantes del conocimiento del mundo. (Esto implica que la epistemología incluye a la tecnología en la medida en que la tecnología aporta información al conocimiento científico).

Es necesario estudiar de qué modo la tecnología aporta información a la ciencia pues, por sí misma, procede por generalización. Sin embargo, sus relaciones con la ciencia son, por lo menos, las siguientes : verificación de paradigmas científicos, aporte de soluciones prácticas a problemas teóricos, generalizaciones reformulables en términos científicos, ampliación de la ciencia básica o corroboración de la ciencia básica.

No es posible separar ciencia y tecnología pues son partes de un mismo proceso.

Los lineamientos generales de una epistemología de la tecnología estarían circunscritos por las siguientes áreas de estudio:

- Estudio de la aparición y el desarrollo del conocimiento debido a la práctica tecnológica histórico-social.

En este aspecto trataremos como inicio del proceso técnico (que no tecnológico) la creación de las primeras herramientas destinadas a la explotación animal.

En este concepto, es necesario aclarar que usamos el concepto explotación como nació la palabra en minería (extracción del recurso de la tierra) ya que en mi catedra de sociología de la producción, los sociólogos me cuestionaron en el uso del término, porque intuían que se refería a la explotación humana.

- Estudio de la aparición del conocimiento tecnológico a través de la práctica, que tiene como funciones: traducir problemas cuya solución sea práctica para, así, ayudar a la constitución de la ciencia..

La tecnología, en comparación con la ciencia, es relativamente reciente. Podríamos afirmar que su aparición se localiza en d S. XVIII, cuando la técnica empieza a vincularse con la ciencia y empiezan a sistematizarse los sistemas de producción artesanal. Y es posible que por su vinculación originaria con el conocimiento científico es por lo que aún en día, muchos filósofos e historiadores de la ciencia la consideren como "ciencia aplicada"'

***Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana* Espasa-Calpe, S.A., Bilbao, Madrid, Barcelona 1928tomo 59 páginas 1342-1345**

EPISTEMOLOGIA DE LA TÈCNICA.

Según un sentido elemental, se puede entender la técnica como un conjunto de conocimientos eficaces (traducido en habilidades) que el hombre ha desarrollado a lo largo de los siglos para mejorar su manera de vivir prácticamente.

Bajo esta perspectiva, la técnica es en realidad antiquísima, tan antigua como Ja humanidad misma, y, desde el punto de vista de la antropología filosófica, resulta una característica específica del hombre, por cuanto que, si se considera que los animales sobreviven adaptándose al medio ambiente, el hombre, por el contrario, sobrevive adaptando el medio ambiente a sí mismo.

El impacto epistemológico de la tecnología. Evandho agazztUniersidacl de Génova (italia)

https://core.ac.uk › download › pdf

El problema del saber práctico y el conocimiento técnico

La naturaleza del saber práctico y del conocimiento técnico. define que el saber practico no es el resultado de la profundización en las aplicaciones del saber teórico sino la consecuencia de procesos de cognición particulares que sirven para fundamentar una epistemología naturalista y fiabilista (de fiable) y que consisten en las codificación de información en forma de representaciones pragmáticas, su composición en forma de habilidades y su estructuración como competencias.

Este tipo de epistemología aclara los rasgos propios del pensamiento técnico, su insistencia en formas visuales y manipulativas de pensamiento, y define claramente los componentes de un saber operacional expreso para las prácticas técnicas. Finalmente, propone un programa de investigación sobre la naturaleza de la creatividad técnica que insiste en los procesos de adquisición de habilidades y de competencias mediante el aprendizaje experimental dentro del mundo. los hombres como seres radicalmente experimentales organizan sus formas de conocimiento en

relación con las acciones que pueden ejecutar en el mundo y a sus resultados esperables.

La **técnica en epistemología, se refiere al modo de hacer o acción**, a diferencia de la teoría, que mira exclusivamente al pensamiento. En segundo lugar, la técnica se conceptúa a menudo erradamente, como actividad realmente distinta del conocimiento científico, por estimarse opuestas las funciones del técnico y del hombre de ciencia.

La técnica debe distinguirse de la manera o factura personal de hacer las cosas, a diferencia de aquella que es general y objetiva; sin embargo, no es raro hallar empleada la palabra, en el sentido de un procedimiento subjetivo e individual. Se emplea igualmente como conjunto de procedimientos relativos a una forma de arte (técnica de tal estilo). Se distinguen en total tres grupos de técnicas según su grado de utilidad o sus distintas aplicaciones en la vida: la técnica propiamente dicha o industria; la técnica artística, distinta también según la índole de cada arte bella, y la técnica de los actos humanos, moral, política y económica.

La técnica se refiere siempre al procedimiento, al empleo de ciertos instrumentos y a la utilización de ciertos materiales, ya se trate de una ciencia o arte, ya de una industria u oficio. A primera vista parece que la técnica nada tiene que ver con las ciencias especulativas; pero si bien se medita lo meramente especulativo, si no quiere reducirse a simple abstracción, tiende a buscar su complemento o verdadera eficacia en la práctica. La técnica en este caso es el arte de convertir o aproximar la especulación a su verificación concreta y viva en los hechos.

La técnica, además, se propone la dirección de una actividad hacia su fin, natural o reflexivo. Las cosas hechas según las leyes de la técnica son más completas o perfectas que si se

realizan por mero empirismo o rutina. La técnica, pues, está destinada a producir resultados útiles en un orden determinado de hechos.

PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS DE LA ZOOTECNIA

El objeto de estudio de la Zootecnia es adquirir conocimientos necesarios para producir alimentos de alto valor nutritivo para el ser humano, principalmente carne, huevos, productos lácteos, y otros; los cuales complementan los alimentos de origen vegetal, teniendo presente el bienestar animal. Busca obtener la máxima rentabilidad de la inversión y del trabajo, teniendo como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias.

En el principio de su creación como ciencia, el paradigma zootécnico de la época (1843) fue el de "la industrialización de la ganadería" (Geoffroy, 1978), que implica el perfeccionamiento y dominio del animal, una "máquina viviente con múltiples capacidades",

Hoy es la interdisciplina que relaciona los conocimientos técnicos y científicos con enfoque biológico y que estudia diversos parámetros para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres que son útiles al hombre y cuya finalidad es la obtención del óptimo rendimiento, administrando los recursos adecuadamente bajo criterios de sostenibilidad.

La situación problemática de la zootecnia del siglo 21, se establece al determinar que el conjunto de premisas, se tiene que ubicar dentro del bienestar animal, la conservación de la biodiversidad y el respeto al ambiente, buscando que este sea sustentable.

Dos problemas epistemológicos de la zootecnia, primero que es narrada su historia, inmersa en la medicina veterinaria y

que ha sido manejada como un complemento de ésta. El otro, que ha sido manejada en un segundo plano, solo como complementaria a la misma y confundida a veces con las disciplinas medicas sin considerar su necesario enfoque interdiciplinario y con fundamento esencialmente económico

¿Es realmente la Zootecnia una ciencia?

En este punto, la epistemología define que es la ciencia y que la aplica, por lo cual es de mencionar que la Zootecnia, para algunos, es una ciencia que estudia diversos aspectos biológicos, para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres, teniendo en cuenta el bienestar animal, mencionando que está para dar respuesta a sus interrogantes, utiliza el método científico.

Si atendemos a su origen, veremos que desde su forma prehistórica, la zootecnia se practica por el hombre, desde que éste estuvo en contacto con la naturaleza y sus necesidades de supervivencia lo condicionaron para organizarse en grupos (es lo que admite la tesis económica de la antigüedad), para cazar, perseguir y luego aprovechar los animales que lo rodeaban. (Antes de su domesticación).

Es decir, los primeros conocimientos “zootécnicos” nacieron de la práctica y experiencia (llamada empiria); los cuales llevaron, mediante la observación y el ensayo y error a la domesticación, pasando, seguramente, por sus fases de cautiverio, doma y amansamiento.

La educación veterinaria, tanto como las prácticas zootécnicas, tienen profundo arraigo científico, siendo parte del pensamiento ilustrado del siglo XVIII y se constituyó en base fundamental de la experiencia acumulada de quienes desde siglos se dedicaron al cuidado de los animales para luego irrumpir en la actividad económica producto de la

innovación en técnicas y modos de producción que fueron surgiendo con el desarrollo del sistema capitalista.

LA CRIA DE ANIMALES COMO ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Diversos estudios e investigaciones sobre el cuidado, atención y cría de animales domésticos, rastrea el inicio de la aplicación de conocimientos cuasi técnicos que algunos expertos llaman la zootecnia pre científica, pero que sería preferible llamarla zootecnia prehistórica, buscando coincidir con lo que los tratadistas consideran que no hay evidencias escritas, hasta que se inventó la escritura.

Esta etapa de la civilización humana, la expresan como la economía prehistórica, basada en principios de uso de los recursos que la naturaleza les proveía

TEORÍA QUE SUSTENTA A LA ZOOTECNIA

La zootecnia es el conjunto de técnicas de la Biología Aplicada que se ocupan del estudio de la producción de animales útiles al hombre, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal y la conservación del entorno; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias.

Su ámbito de acción incluye la producción, industrialización, transformación y comercialización de productos pecuarios.

Para el caso de la zootecnia, como conjunto de prácticas y conocimientos interdisciplinarios, donde están incorporados principios biológicos, económicos, tecnológicos, geográficos, sociales, antropológicos y, hasta políticos, conforman un paquete de agentes informativos que conforman su **epistemología básica** y que constituyen los factores que la afectan, por lo que solo pueden referirse a sistemas o subsistemas que intervienen para influirse

interrelacionalmente para determinar resultados diferentes a los de sus componentes. **Esto la justifica como estudio de un sistema**

LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

La Teoría General de los Sistemas (TGS) es el resultado de investigaciones realizadas acerca de los sistemas, esta denominación fue dada a partir de los trabajos desarrollados por el biólogo y filósofo alemán Ludwing Von Bertalanffy entre 1950 y 1969.

La TGS parte de una concepción orgánica (ordenada y organizada) e integral de la biología, en el que se cataloga a los organismos como sistemas abiertos, en permanente intercambio con otros sistemas de su entorno, a través de interacciones complejas.

Esta teoría se caracteriza por tener una perspectiva holística e integradora, donde lo esencial son las conexiones y relaciones que a partir de ellas se desarrollan, además ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y la comunicación entre los elementos del sistema. Según Atehortúa, Bustamante, y Valencia de los Ríos (2008), los aspectos sobre los que se fundamenta la TGS son: - Integración de diversas ciencias como aquellas relacionadas con la naturaleza, la sociedad y la cultura - Relación entre el sistema y cada una de sus partes o elementos. - La existencia y la importancia de límites o procesos de frontera, lo que se conoce como la relación entre un sistema y el ambiente en el que se desenvuelve. –

Para nuestros efectos, creemos que la Teoría General de Sistemas como se plantea en la actualidad, se encuentra estrechamente relacionada con el trabajo de Ludwig von Bertalanffy, especialmente a partir de la presentación que hizo de la Teoría de los Sistemas Abiertos.

Desde este punto de vista podríamos decir, entonces, que la idea de la Teoría General de Sistemas nació allá por 1925, cuando Bertalanffy hizo públicas sus investigaciones sobre los sistemas abiertos.

Aunque fue hasta 1945 cuando este concepto adquirió su derecho a vivir, es ya en la actualidad una herramienta que permite la explicación de los fenómenos que se suceden en la realidad y también hace posible la predicción de algunos eventos futuros (Johansen, 2004). ***Introducción a la TEORIA GENERAL DE SISTEMAS Osear Johansen Bertoglio. Editorial LIMUSA Mèxico***

En 1968, el científico Ludwimg Von Bertalanffy, publicó su libro Teoría General de Sistemas, considerado como la obra que origina el llamado enfoque sistémico

Los sistemas forman parte de otros sistemas más grandes, de mayor importancia o jerarquía. - El cambio de una parte o elemento del sistema por más mínimo que sea, provoca una alteración de todo el conjunto. La Teoría General de Sistemas de acuerdo con Palacios y Vargas (2009) es:

-una manera de concebir e interpretar la realidad.

- Un moderno modo de pensar.

- Un grupo de metodologías de búsqueda e investigación.

- Un marco de referencia para conceptualizar diversos sistemas.

LOS SISTEMAS

Un sistema es el conjunto de elementos relacionados entre sí y con su ambiente, que constituyen una determinada formación íntegra o totalidad. Desde un punto de vista estático, los elementos son las funciones o actividades que se realizan para alcanzar un objetivo; mientras que desde un

perspectiva funcional son la entrada, el proceso, la salida y la retroalimentación del sistema. El análisis de un sistema (de los elementos de un sistema) forma una de las características fundamentales de las disciplinas científicas modernas. El sistema es una entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes, bajo la influencia de fuerzas y se autoperpetúa para lograr fines comunes.

El elemento de un sistema no puede descomponerse en objetos diversos ni en relaciones específicas entre ellos; no es posible entrar en conocimiento de su totalidad si sólo se delimita una determinada conexión de las que en él se dan. Los sistemas funcionan gracias a una interdependencia de conexiones; la investigación de estas interdependencias, constituye un importante objetivo tanto de un análisis científico como de un análisis teórico-cognoscitivo. Lo contrario a sistema es considerado como un conglomerado o montón.

El desarrollo experimentado por la teoría sistémica ha generado un cambio importante en el estudio de los sistemas de producción animal, pues por medio de esta se trata de analizar los elementos que componen el sistema verificando la estructura en torno a la cual se organizan, así como a las relaciones e interacciones existentes entre ellos.

Además, Siau (1993) manifiesta que "un enfoque sistémico de investigación nos permite, por un lado, acercarnos a la comprensión de los eventos relevantes que se dan en un proceso productivo, y por otro, formular en forma correcta alternativas o técnicas aplicables y reproducibles, que mejoren la producción y eficiencia de transformación en estos sistemas".

La teoría sistémica constituyó un cambio radical en la visión y el análisis de la realidad. Hasta su aparición cualquier fenómeno era estudiado aplicando el método cartesiano, es decir mediante principios de reduccionismo. Esto es, su análisis y desglose en las partes más elementales, de modo que al ir profundizando en el estudio de los fenómenos se asiste a un proceso de especialización, con la consiguiente pérdida de visión de conjunto, y el alejamiento del problema real inicial. Frente a tal actitud reduccionista, la teoría sistémica aporta un enfoque expansionista según el cual todos los objetos y acontecimientos son parte de otros mayores. Por tanto, como un sistema es más que la suma de sus componentes, no bastaría con estudiar cada uno de éstos de manera individualizada y agregarlos después, sino que sería más lógico llevar a cabo un trabajo multidisciplinar.

PORQUÉ BIOLOGÍA DE SISTEMAS.

El desarrollo experimentado por la teoría sistémica o de sistemas en las últimas décadas del siglo XX ha supuesto un cambio importante en el estudio de los sistemas de producción animal.

Por medio de una aproximación global, se trata de analizar los elementos que componen el sistema prestando una especial atención a la estructura en torno a la cual se organizan, así como a las relaciones e interacciones existentes entre ellos.

Esta tarea se puede abordar desde distintos puntos de vista, lo que exige un tratamiento pluridisciplinar y permite enriquecer el análisis. Esta visión de los sistemas pecuarios coincide con el carácter multifuncional que en la actualidad se atribuye a la producción agrìcola, suministradora de productos de calidad y servicios relacionados con la conservación del medio.

El análisis sistémico otorga una importancia especial al ambiente en el que se produce la actividad agrìcola, al que considera como un suprasistema. **Esto es especialmente importante en las explotaciones de carácter familiar,** en las cuales acotar el estudio exclusivamente al proceso productivo supondría una visión muy sesgada.

Así, es posible lograr una mejor comprensión de las reglas de funcionamiento de las explotaciones ganaderas, la diversidad de tipologías existentes, y su evolución en el tiempo, consecuencia de la respuesta a las modificaciones de los elementos que configuran la explotación y el ambiente.

Todo ello, junto al desarrollo de la informática, permite integrar de manera simultánea una gran cantidad de informaciones y desarrollar técnicas para la elaboración de modelos de simulación de dichos sistemas.

La **biología** sistémica o **biología de sistemas** es el campo de investigación interdisciplinaria de los procesos biológicos en el que las interacciones de los elementos, internos y externos, que influyen en el desarrollo del proceso se representan con un **sistema** matemático.

Ejemplo:

G= h2+a (G= Genética, h2=Herencia de los dos progenitores, a= ambiente)

Otro ejemplo un poco más elaborado sería la Ley de Hardy Weinberg con que se explica la Genetica de Poblaciones: a2 + 2ab + b2 = 1

La **biología sistémica** o **biología de sistemas**

Es el campo de investigación interdisciplinaria de los procesos biológicos en el que las interacciones de los elementos, internos y externos, que influyen en el desarrollo

del proceso se representan con un sistema matemático.[1] Este enfoque "holístico" o "global" permite comprender integradamente el funcionamiento de los sistemas (procesos) biológicos y profundizar en el entendimiento de cómo sus interacciones internas y con otros sistemas conllevan a la aparición (emergencia) de nuevas propiedades. Prácticamente cualquier proceso biológico puede ser objeto de estudio de la biología sistémica, como por ejemplo, el crecimiento de una célula, la interacción entre dos bacterias o la circulación sanguínea en un organismo. La biología sistémica comenzó a desarrollarse en los años 1960, pero se estableció como disciplina académica alrededor del año 2000.

Convencionalmente, en el estudio de los procesos biológicos se utiliza el método científico clásico, que se basa en la confirmación o refutación de una hipótesis al confrontarla con los resultados experimentales. La biología sistémica utiliza un enfoque distinto basado en la modelización matemática de los procesos en estudio. Como resultado de la simulación, al poner a funcionar los modelos matemáticos con los que se representa al proceso, se obtiene una serie de predicciones del estado del proceso biológico que corresponderían a los resultados experimentales esperados. Durante las simulaciones, la red de interacciones entre los elementos que componen al proceso biológico se representa con un sistema de ecuaciones diferenciales. Los valores de las características de esos elementos a distintos tiempos y bajo diversas condiciones experimentales (simuladas) son predecibles porque la dinámica, es decir los cambios del estado de ese sistema modelado, es calculable matemáticamente. Sin embargo, no puede afirmarse rotundamente que la biología de sistemas no utilice el método científico, ya que hace uso extenso de métodos experimentales para, en primer lugar, construir un modelo matemático utilizando un set de datos de

"entrenamiento" (training dataset), que luego necesitan ser validados por un set de datos de replicación.

Noción de sistema biológico

Por lo general, cuando se quiere explicar el funcionamiento de los seres vivos, es común que se los compare con máquinas, empresas, motores, aparatos, etc. Una idea más general y completa que resume a todas las anteriores, es la idea de sistema.

La concepción del cuerpo animal como una máquina es una idea que se encontraba en autores como **René Descartes (1596-1650);** sin embargo, la zootecnia imprimió un sello distinto a este imaginario, ya que no sólo pensó, estudió y explotó al cuerpo animal como a una máquina, sino como un objeto capaz de transformar en ganancia toda la inversión puesta en él, como alimentos, cuidados higiénicos, médicos, trabajo, entre otros

La biología sistémica comenzó a desarrollarse en los años 1960, pero se estableció como disciplina académica alrededor del año 2000. Martin, Juan (2017)

La Biología de Sistemas investiga

- Las relaciones que se dan entre los componentes estructurales del sistema biológico (ej. la célula) y su función y,
- las características de las interacciones que se dan entre los distintos subsistemas que permite al conjunto desarrollar y mantener niveles superiores de organización estructural y funcional.

Estas preguntas, para poder ser entendidas cabalmente, deben situarse en su contexto correcto, es decir deben definirse las “condiciones del entorno” en las que deben ser

formuladas para ser pertinentes. Dichas condiciones de contorno forman parte constitutiva, ineludible, del fondo en el que la Biología de Sistemas se desenvuelve.

El rasgo distintivo de la Biología de Sistemas es su preocupación por la organización y la función biológica.

El análisis de sistemas puede aplicarse a moléculas, células, órganos, individuos, poblaciones o incluso ecosistemas. En cada uno de estos casos, se pretende describir todos los elementos que componen el sistema, definir las redes biológicas que interrelacionan los elementos del sistema y caracterizar el flujo de información que determina la puesta en marcha de un proceso biológico**.**

Los seres vivos son, dice el investigador, sistemas complejos y abiertos.

Algo que antes no se había considerado como importantes es el efecto del contexto y es el factor ambiental, determinante para cambios que afectan los sistemas “zootécnicos” definitivamente.

EL BIOSISTEMA.

Un **biosistema** es el sistema constituido por todos los seres vivos en una zona o región; es decir, es la comunidad de organismos unidos por dependencias recíprocas que ocupan un territorio y que se mantienen si no varían las condiciones del medio.

La definición de un biosistema en el diccionario es un conjunto de organismos vivos, de componentes orgánicos e inorgánicos, de condiciones físico-químicas, que en un ambiente determinado establecen interacciones energéticas y flujos cíclicos de materiales. Se conoce como BIOSFERA, a la pequeña capa donde habitan los seres vivos. En Ecologia se conoce como BIOCENOSIS

Todos los animales, vegetales y microorganismos que viven en un determinado país forman un **biosistema**. Sus relaciones de dependencia, alimentación y desarrollo forman comunidades que llevan el nombre de **biocenosis**. Una biocenosis es, pues, todos los seres vivos que coexisten en un país y las relaciones que se establecen entre ellos.

En la biocenosis se dan diferentes grados de sociabilidad, dependiendo de la densidad de especies de un mismo tipo en un lugar. Según el **grado de sociabilidad** tendremos: poblamiento puro, colonias, matojos e individuos.

Entre las especies se establecen diferentes tipos de **relaciones de interdependencia**, que pueden ser: de competencia, por el espacio, el alimento, la luz, o el agua, o de dependencia. Las **relaciones de dependencia** pueden ser muy estrechas y distinguimos variadas formas de simbiosis: el comensalismo, el parasitismo y la predación.

La definición de simbiosis se encuentra sometida a debate, y el término ha sido aplicado a un amplio rango de interacciones biológicas. Otras fuentes la definen de forma más estrecha, como aquellas relaciones persistentes en las cuales ambos organismos obtienen beneficios, en cuyo caso sería sinónimo de mutualismo

La biología sistémica es un área interdisciplinaria en la que participan: Médicos, biólogos, bioquímicos, matemáticos, físicos, programadores, ingenieros en control automático y teoría de sistemas, entre otros.

La biología de sistemas tiene sus raíces en:

- el modelado cuantitativo de cinética enzimática, una disciplina que floreció entre 1900 y 1970.
- los modelos matemáticos de estudio del crecimiento de poblaciones,

- simulaciones desarrolladas para estudiar neurofisiología, y
- teoría de control y cibernética

La **teoría del control** es un campo interdisciplinario de la ingeniería y las matemáticas, que tiene que ver con el comportamiento de sistemas dinámicos. A la entrada de un sistema se le llama *referencia*. Cuando una o más variables de salida de un sistema necesitan seguir cierta referencia sobre el tiempo, un controlador manipula la entrada al sistema para obtener el efecto deseado en la salida del sistema (realimentación). La realimentación puede ser negativa (regulación autocompensatoria) o positiva (efecto "bola de nieve" o "círculo vicioso"). Es de gran importancia en el estudio de la ecología trófica y de poblaciones.

La década de 1960 vio el desarrollo de varias aproximaciones al estudio de sistemas complejos moleculares, como por ejemplo el análisis del control metabólico y la teoría de sistemas bioquímicos. El éxito de la biología molecular a través de la década de 1980, pareado con una escepticismo hacia la biología teórica, causaron que el modelado cuantitativo de procesos biológicos se convirtiera en un campo científico menor.

Sin embargo, el nacimiento de la genómica funcional en la década de 1990 significó que una gran cantidad de información de alta calidad se hizo disponible, al tiempo que las posibilidades de la ciencia computacional crecía a pasos agigantados, lo que permitió construir modelos más complicados y realistas. En 1997 el grupo de Masaru Tomita publicó el primer modelo cuantitativo del metabolismo completo de una célula hipotética (simplificada).

Cerca del año 2000, cuando los institutos de sistemas en biología estaban siendo establecidos en Seattle y Tokio, la

biología de sistemas emergió como un movimiento en su propio derecho, espoleado por la culminación de varios proyectos de genoma, el largo incremento de información de las *ómicas* (e.g. genómica, metabolómica y proteómica), y los avances que acompañaron a los experimentos así como también la bioinformática. Desde entonces, varios institutos de investigación dedicados a la biología de sistemas han sido desarrollados. Desde 2006, debido a la escasez de gente trabajando en biología de sistemas, varios doctorados en biología de sistemas han sido establecidos en varias partes del mundo.

Aplicaciones

Las aplicaciones más importantes apuntan hacia la farmacología y la biotecnología.

La **cibernética** es el estudio interdisciplinario de la estructura de los sistemas reguladores. En otras palabras, es la ciencia que estudia los flujos de energía estrechamente vinculados a la teoría de control y a la teoría de sistemas.[1] https://es.wikipedia.org/wiki/1942

La cibernética es una ciencia nacida hacia 1942 e impulsada inicialmente por Norbert Wiener y Arturo Rosenblueth Stearns que tiene como objeto "el control y comunicación en el animal y en la máquina" o "desarrollar un lenguaje y técnicas que nos permitirán abordar el problema del control y la comunicación en general". Con este enfoque esta considerada la definición que expusimos al principio de este texto.

Tanto en sus orígenes como en su evolución, en la segunda mitad del siglo XX, la cibernética es igualmente aplicable a los sistemas físicos y sociales. Los sistemas complejos afectan su ambiente externo y luego se adaptan a él. En términos técnicos, se centra en funciones de control y comunicación:

ambos fenómenos externos e internos del/al sistema. Esta capacidad es natural en los organismos vivos y se ha imitado en máquinas y organizaciones. Especial atención se presta a la retroalimentación y sus conceptos derivados.

Tal fue el enfoque que le dieron los fundadores de **la zootecnia científica**, (Siglo XVIII), como los creadores del término la concibieron, aunque AMPERE ya lo había mencionado antes, en su obra sobre la taxonomía de las ciencias publicado en 1838,

*André-Marie **AMPÈRE** (1775-1836)*

Físico. Matemático. Naturalista. Profesor universitario. Académico.
Es el primero en utilizar el término "zootechnie" *relacionándolo con* ***la utilización y el provecho obtenible de los animales domésticos y sus bienes y servicios.***

"La zootecnia es a la zoología como la agricultura lo es a la botánica".

Andre-Marie AMPÈRE ***ESSAI. LA PHILOSOPHII DES SCIENCES 1838*** Pp 127-195

Un sistema es más complejo no sólo porque tiene mayor número de elementos sino, principalmente, porque es mayor la cantidad de relaciones entre los elementos que lo componen. Este es un primer elemento para considerar a un ser viviente como un Sistema Complejo

Baste agregar aquí que, de entrada, un sistema biológico tiene dos fuentes iniciales de control:

- Un control interno, denominado **Homeostasis** y
- Un control externo, conocido como **adaptación**.

Noción de sistema biológico

Por lo general, cuando se quiere explicar el funcionamiento de los seres vivos, es común que se los compare con máquinas, empresas, motores, aparatos, etc. Una idea más general y completa que resume a todas las anteriores, es la idea de sistema.

La concepción del cuerpo animal como una máquina es una idea que se encontraba en autores como René Descartes (1596-1650); sin embargo, la zootecnia imprimió un sello distinto a este imaginario, ya que no sólo pensó, estudió y explotó al cuerpo animal como a una máquina, sino como un objeto capaz de transformar en ganancia toda la inversión puesta en él, como alimentos, cuidados higiénicos, médicos, trabajo, entre otros

Tal fue el enfoque que le dieron los fundadores de la zootecnia científica, (Siglo XVIII), como los creadores del término la concibieron, aunque AMPERE ya lo había mencionado antes, en su obra sobre la taxonomía de las ciencias publicado en 1838,

André-Marie AMPÈRE (1775-1836)

Físico. Matemático. Naturalista. Profesor universitario. Académico.

Es el primero en utilizar el término "zootechnie" relacionándolo con la utilización y el provecho obtenible de los animales domésticos y sus bienes y servicios.

"La zootecnia es a la zoología como la agricultura lo es a la botánica".

Andre-Marie AMPÈRE ESSAI. LA PHILOSOPHII DES SCIENCES 1838 Pp 127-195

Un sistema es más complejo no sólo porque tiene mayor número de elementos sino, principalmente, porque es mayor

la cantidad de relaciones entre los elementos que lo componen. Este es un primer elemento para considerar a un ser viviente como un Sistema Complejo

Baste agregar aquí que, de entrada, un sistema biológico tiene dos fuentes iniciales de control:

1. Un control interno, denominado Homeostasis y

2. Un control externo, conocido como adaptación.

Si consideramos la antigua definición de ser vivo (según Isaac Ochoterena, Ramon y Cajal, entre otros: todo ser vivo nace, crece, se desarrolla (se reproduce) y muere; aquí se narra una gran generalización de la zootecnia, donde encontraremos los primeros rasgos para definir los primeros parámetros a medir (períodos de gestación, eventos de nacimiento, características del crecimiento y el desarrollo, rasgos y etapas, edad, madurez y períodos productivos y reproductivos, vida económicamente útil, efectos de los cambios de luz y de temperatura (ciclicidad, periodo cicardico), etc.; (los llamados ciclos vitales) todo bajo tres conceptos diferentes que Joy Lush (1939) señaló como parámetros a medir:

PRECOCIDAD - PRODUCTIVIDAD – LONGEVIDAD

Prácticamente cualquier proceso biológico puede ser objeto de estudio de la biología sistémica, como, por ejemplo, el crecimiento de una célula, la interacción entre dos bacterias o la circulación sanguínea en un organismo, las funciones de un órgano vivo o de un organismo completo.

Una manera de estudiar a los seres vivos es analizar cada una de las partes que los componen, y luego ver cómo se relacionan entre sí.

Otra manera, consiste en imaginarlos como **sistemas y estudiar su funcionamiento general sin detenerse, en principio, en cada uno de sus componentes**. Este último es el camino que hemos elegido para comenzar a desarrollar este tema.

Un segundo aspecto que no siempre es considerado y valorado, es **el efecto que tiene sobre el sistema el entorno** y que **Cannon**, denominó como **ADAPTACIÒN**

Para estudiar un sistema biológico cambiante, también debe considerarse el ambiente natural y las modificaciones que el tiempo, la evolución geográfica y la mano del hombre afectan sus resultados, que pudiera incorporarse al concepto de **ACLIMATACIÓN**.

La Biología de Sistemas consiste por tanto en el estudio de un organismo o sistema biológico, visto como un sistema integrado e interrelacionado de genes, proteínas y reacciones bioquímicas que dan lugar a procesos biológicos.

Estos procesos son los que Maturana y Varela, condensan como: AUTOPOYESIS Y AUTOORGANIZACIÓN, conceptos con los que definen que es la vida y cuáles son sus características

En lugar de analizar los componentes individuales de un organismo, los biólogos de sistemas se centran en todos los componentes y sus interacciones como parte de un único sistema, que serán las responsables de la biología del organismo.

El concepto elemental de Sistema es considerar que sus componente se pueden considerar en: ENTRADAS, PROCESO(S) Y SALIDAS. Tiene además LÍMITES y ALREDEDORES.

En un sistema agropecuario, las entradas, llamadas también insumos serìan básicamente energía del sol, aire, agua,

algunos minerales y vitaminas, y los alimentos, capital, trabajo humano o de maquinaria; las salidas serían los productos y subproductos y servicios diversos, entre los que serían considerados como parte del sistema, la generación, transporte , conservación y transformación de calor, resultante de la función metabolismo (anabolismo y catabolismo) que regulan los procesos fisiológicos de respiración, circulación, excreción y dan como producto el calor animal y los desechos orina y heces que, eventualmente, también son productos que se utilizan en la agricultura y en algunas tecnologías básicas como el composteo y los tanques de oxidación que dan productos de energía alternativa para granjas ecológicas.

Los procesos serían todos los procesos vitales, vegetativos y de relación; los básicos son: Al exterior irritación y movimiento. Al interior respiración, digestión, circulación, metabolismo (anabolismo y catabolismo), asimilación, desasimilación (excreción).

También serían considerados como básicos, la secreción (interna y externa). Como consecuencias el movimiento, la homeostasis y la adaptación.

Los límites y alrededores estarían considerados por el medio, la infraestructura y el ambiente climático, sin olvidar por supuesto, la acción y mano del hombre, llamada manejo, condicionada por sus conocimientos, su experiencia y su cultura en general, influida naturalmente por las condiciones políticas, sociales y económicas que le rodean.

No se debe olvidar otros efectos del medio, tales como la competencia, la colaboración, el comensalismo, el parasitismo y los factores climáticos que están determinados por los **agroecosistemas** que rodean al animal e influyen decisivamente sobre él.

A esto hay que agregar que cuando del sistema se esperan beneficios económicos, el concepto incorpora un **fin eminentemente zootécnico: el fin econòmico**

Este enfoque "holístico" o "global" permite comprender integradamente el funcionamiento de los sistemas (procesos) biológicos y profundizar en el entendimiento de cómo sus interacciones internas y con otros sistemas conllevan a la aparición (emergencia) de nuevas propiedades.

EL CONCEPTO DE ZOOTECNIA Y LA TEORIA DE SISTEMAS.

Teoría de Sistemas: Origen, evolución y aplicación a las organizaciones.

Aunque la Teoría General de Sistemas (TGS) puede remontarse a los orígenes de la ciencia y la filosofía, sólo en la segunda mitad del siglo XX adquirió tonalidades de una ciencia formal gracias a los valiosos aportes teóricos del biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy (1901-1972).

Al buscar afanosamente una explicación científica sobre el fenómeno de la vida, Bertalanffy descubrió y formalizó algo que ya había intuido Aristóteles y Heráclito; y que Hegel tomó como la esencia de su *Fenomenología del Espíritu*: **Todo tiene que ver con todo.**

Corrían los años 50, y ya Julian Huxley (el hermano de Aldous) había desarrollado sus conceptos sobre la síntesis evolutiva moderna y Francis Crick y James Watson avanzaban en su trabajo sobre la estructura helicoidal del ADN. Por eso que el ambicioso programa de investigación de Ludwig von Bertalanffi buscaba responder a la pregunta central de la biología: **¿qué es la vida?**

Por su carácter globalizado y “abierto” Bertalanffi no pudo dar respuesta a esta pregunta crucial, pero se acercó a su

resolución con ideas que transformaron radicalmente nuestra visión del mundo: el todo es más que la suma de sus partes; el todo determina la naturaleza de las partes; las partes no pueden comprenderse si se consideran aisladas del todo; las partes están dinámicamente interrelacionadas; son interdependientes.

Bertalanffy no pudo responder a la pregunta que lo intrigaba y que permanecía sin respuesta en todos los libros y manuales de biología. Pero su investigación marcó un salto cualitativo en la comprensión y desarrollo de la teoría de sistemas, entendiendo por sistema a un conjunto de elementos que funciona como un todo.

Por ejemplo, cada órgano del cuerpo humano afecta su funcionamiento global; y el sistema digestivo es bastante diferente al sistema nervioso o al sistema endocrino, pero no hay parte alguna que tenga un efecto aislado del todo. Ninguno de estos subsistemas es totalmente independiente. Ni el sistema circulatorio ni el sistema linfático pueden funcionar de manera aislada, porque entonces no forman un ser vivo.

Definición y Objetivo de los Sistemas.

G. R. Taylor. La Revolución Biológica.

Para esto la realidad ha sido dividida y sus partes explicadas por distintas ciencias, así que la Teoría General de Sistemas es un corte horizontal que pasa a través de todos los diferentes campos del saber humano, para explicar y predecir la conducta de la realidad; es un enfoque interdisciplinario y por lo tanto, aplicable a cualquier ámbito tanto natural como artificial. A esto no escapa la zootecnia como campo científico-tecnològico de carácter inter, trans y multidisciplinario.

Un sistema es un conjunto de elementos, dinámicamente interrelacionados, que realizan actividades para alcanzar un objetivo; operando sobre datos, energía o materia para poder así transformarlos en información, energía y materia (Arrascaeta, 2007; Eguiluz, 2007). De la definición anterior hay que destacar dos conceptos básicos:

- *El propósito u objetivo*: Todo sistema tiene uno o más propósitos. Los elementos u objetos, como también las relaciones y el esquema de organización, definen un todo que trata siempre de alcanzar sus metas. En zootecnia comprende el concepto SALUD, que se distingue del concepto salud del medio veterinario por lo que, algunos técnios denominan SALUD PRODUCTIVA la cual está relacionada con:
    - SU POTENCIAL GENETICO
    - SU NIVEL DE ALIMENTACIÓN EN CALIDAD Y CANTIDAD
    - SU ESTADO DE SALUD ORGANICO-FUNCIONAL.
    - SU NIVEL DE ADAPTACIÓN Y ACLIMATACIÓN A LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS MACRO Y MICROAMBIENTALES
    - SU ESTADO DE BIENESTAR GENERAL.
- Las metas de la zootecnia, serían, no solo el fin teleológico del bienestar humano, sino el de producir bienes alimentarios, de servicio y de trabajo, útiles al hombre pero con la búsqueda del bienestar animal y con respeto al entorno ambiental.
- *Globalidad o totalidad*: Un cambio en una de las unidades del sistema probablemente producirá cambios en otra; el efecto del mismo será algún tipo de ajuste a todo el

sistema; existen entre ellos relaciones de causa y efecto. De estos cambios y ajustes se derivan tres propiedades: propias del campo de la Fisicoquímica Biologica: entalpía, entropía - negativa (neguentropía) y **homeostasis, muy bién y apropiadamente estudiadas por Ignacio Tinoco en su obra FISICOQUIMICA APLICADA A LAS CIENCIAS** BIOLÓGICAS**.**

La teoría general de sistemas, es continuada por **Boulding**; En 1956, Kenneth Boulding escribió un artículo que tituló "la teoría general de sistemas y la estructura científica".

Este artículo se considera importante porque revolucionó el pensamiento científico y planteó la clasificación para los sistemas; el esfuerzo central de este movimiento es llegar a la integración de las ciencias, y el segundo movimiento es más práctico y se conoce con el nombre de "ingeniería de sistemas" o "ciencias de sistemas" iniciada por la Investigación de Operaciones (**Johansen, 2004**).

En general se puede señalar que los *sistemas* son un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos, es decir, un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida (Eguiluz, 2007; Johansen, 2004).

La organización internacional de *General Systems Society Research* define a los sistemas como "un conjunto de partes y sus interrelaciones" (Johansen, 2004). Se pude señalar que cada una de las partes que encierra un sistema puede ser considerada como subsistema, es decir, un conjunto de partes e interrelaciones que se encuentran estructural y funcionalmente, dentro de un sistema mayor y que posee características propias. Aunque estos también requieren tener

ciertas características sistémicas como: el principio de la **recursividad**, es decir, lo que es aplicable al sistema lo es para el subsistema; **viabilidad**, significa la capacidad de sobrevivencia y adaptación de un sistema a un medio cambiante.

La Teoría General de Sistemas [TGS] se fundamenta en tres premisas básicas (Arrascaeta, 2007):

- Los sistemas existen dentro de sistemas; cada uno está dentro de otro más grande. Cada sistema que se examine, excepto el menor o mayor, recibe y descarga algo en los demás.

  Antiguamente el organismo vivo se dividía en aparatos (si eran de varias clase de tejidos) y sistemas, si eran de una clase de tejidos-

- Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de cambio infinito con su entorno, que son otros sistemas. Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra, pierde sus fuentes de energía y muere. Aquí podían encontrarse argumentos para interpretar que es la muerte de un ser vivo.

c) Las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas en términos de sus elementos separados; su comprensión aparece cuando se estudian como un todo. Aquí se podrían explicar las funciones de aparatos y sistemas.

Los recursos del sistema son los elementos de que dispone para llevar a cabo el proceso de conversión y para mantener la estructura interna, específicamente para sobrevivir, es decir, todo aquello que el sistema puede cambiar o utilizar para su propia ventaja (Johansen, 2004).

Para hablar de los recursos del sistema, se hace referencia a su interior, es decir, a sus *Recursos Internos*. Por su parte los

Recursos Externos, son las fuentes de energía o de información que llegan al sistema a través de sus corrientes de entrada

¿PARA QUÉ EL ENFOQUE DE SISTEMAS?

El objetivo es unificar sistemáticamente los conocimientos aislados con el propósito de integrarlos, ya sea en la explicación de la situación o en la aplicación práctica del administrador de empresas pecuarias.

La producción animal es un proceso en el que intervienen diversos factores que están interrelacionados.

El enfoque de Sistemas de Producción Animal permite hacer un diagnóstico de la situación de la actividad pecuaria en una región determinada. Permite identificar los factores que favorecen o limitan el desarrollo de los sistemas.

En el segundo caso, se trata de analizar los sistemas para identificar las medidas de manejo que hay que modificar para incrementar la eficiencia biológica y/o económica del sistema. *Bertalanffy L.V., 1968 Brockington, 1974 Spedding, 1979, Parra, 1982*

EL CONCEPTO

"Un sistema es un grupo de componentes que funcionan para lograr un propósito común. Son capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas. El sistema no está afectado por sus propios productos y tiene límites específicos en base de todos los mecanismos de retroalimentación significativos" (Spedding 1979).

- Hay relaciones de interdependencia
- Hay entrada de insumos
- Hay salida de productos

- Subsistemas (operan con relativa independencia)

LA TEORÍA DE SISTEMAS: SUS ORÍGENES BIOLÓGICOS.

Artículos aportados por Alves *et al.*, Cánovas y Torres señalan la existencia de múltiples definiciones de "Biología de Sistemas". Alves *et al.*, señalan acertadamente que la Biología de Sistemas no nació hace diez años, sino que -en realidad- desde muchos años antes ha habido científicos que han estado haciendo una Biología de Sistemas cuando ese nombre no había sido "institucionalizado".

En sentido estricto, la Teoría de Sistemas se refiere sólo a sistemas abiertos. El carácter de un sistema abierto es la condición necesaria para la continua capacidad de trabajo de un organismo.

Un primer ejemplo de sistema abierto en Termodinàmica, es el que describe Ignacio Tinoco en su libro **FISICOQUIMICA Princpios Y Aplicaciones En Las Ciencias Biològicas** en su capìtulo de Conservación de la Energìa (1980; Editorial Prince /Hall, Pp. 10, 11)

Si una forma de conceptualizar la vida es: Que vivir es un trabajo, un primer modelo de vida propia es el que se estudia en el texto de elementos de ZOOLOGIA de Enrique Rioja al describir a la Amoeba histolìtica como ser autónomo (que no independiente) que, además de funciones vegetativas, tiene funciones de relación (IRRITABILIDAD Y MOVIMIENTO), que son respuestas del organismo vivo con el medio que les rodea y que pueden ser negativas o positivas, según afecten a la amiba y, que se conocen en general como ESTÌMULOS (De orientación o tropismos o de movimiento o tactismos).

Sólo pensándose como sistemas abiertos es posible explicar los procesos de Producción de calor corporal, de transporte, de mantenimiento de la composición sanguínea, de los

efectos fármaco dinámicos y de los fenómenos de irritabilidad con perturbaciones reversibles. La regulación de flujo es esencial en un sistema abierto (por ejemplo, la regulación de la temperatura de la sangre de un animal de sangre caliente, la de azúcar en la sangre y la de movimientos musculares, la de oxigenación de tejidos. En todo sistema abierto existe una interacción dinámica de los componentes y una secuencia causal dada por el circuito regulador.

Las características de un sistema orgánico son: el orden, **la autoconservación y la regulación.**

Maturana considera que las características de la vida, no solo desde enfoque de los procesos: nacer, crecer, reproducirse y morir; son fundamentalmente dos: la autopoyesis y la organización. El orden se da en el nivel de organización que incluye desde los compuestos orgánicos y la estructura multimolecular, hasta los organismos multicelulares y las comunidades supraindividuales (incluida la célula, los tejidos y los órganos). El orden establece en cada nivel una pauta que garantiza el mantenimiento, la restauración y la reproducción del sistema.

TEORÍA CIBERNÉTICA DE KENT V. FLANNERY (1968).

La teoría general de sistemas consiste de una serie de leyes y métodos que ayudan a estudiar de manera global los aspectos físicos, biológicos, sociales y culturales de un fenómeno. Bajo la óptica de esta teoría, la agricultura se originó como producto de la interacción de los sistemas físicos, biológicos, climáticos y culturales. La vida del hombre como cazador-recolector se integraba a un sistema complejo que mantenía un equilibrio natural. Algún cambio en algún subsistema tiene que repercutir de manera notable en el funcionamiento global del sistema.

Estos principios cibernéticos los utilizó Flannery para explicar el origen de la agricultura en el centro de México. Este investigador propuso que todo sistema mantiene un equilibrio o estabilidad, siempre y cuando sus subsistemas no sufran cambio alguno.

La agricultura constituyó un cambio trascendental en el sistema, que no necesariamente ocurrió de forma global, sino más bien en un elemento en algún subsistema que determinó la desviación de todo el sistema. Este fue el caso del factor económico que orientó un cambio y que define la zootecnia desde la antigüedad como una actividad económica.

No obstante, los subsistemas naturales son suficientemente "elásticos" que permiten que cualquier ligera alteración en uno de ellos pueda ser contrarrestada por ligeros ajustes en los otros.

En principio Flannery consideró que dentro del contexto ecológico (ecosistema) el hombre es un elemento sincronizado con el equilibrio natural. Las plantas y animales existentes son capaces de sustentar el sistema de vida por la vía de su diversidad y variación en la época de reproducción y maduración y por la existencia de diferentes nichos ecológicos.

Aunque no es muy considerada, otra característica de la vida (mencionada al principio de este texto, **es la comunicación**.

La característica de comunicarse en Biología, se estudia como **BIOSEMIÒTICA**, ejemplo, desde el nivel bacteriano: las bacterias, al formar sus colonias establecen cual es el nivel de población bacteriana, que determina su acción en el medio o en el hospedero (presencia de signos y síntomas si es patógeno, el nivel de equilibrio con sus competidores o

aliados como comensales, simbiontes o parásitos) y forman las biopelículas como protección y defensa, relacionadas ya con el medio que les rodea.

Podría este ser considerado como un primer sistema o subsistema orgánico que al influir ´”zootécnicamente” con un ser vivo, sería responsable de fenómenos que forman parte de la función inmunidad y explican conceptos como resistencia, suceptibilidad, entre otros.

Los sistemas de producción desde la óptica de la Teoría General de Sistemas

El uso de la **Teoría General de Sistemas** aplicada a los **sistemas de producción** se basa en un principio de reduccionismo que permite, partiendo de una conclusión (o meta, objetivo o planteamiento que se desea alcanzar), trabajar en sentido inverso hasta llegar a los factores primarios (cada producto que se espera obtener; alimento humano, servicio o producto) que la hacen posible en la realidad.

Bertalanffi no pudo responder a la pregunta que lo intrigaba y que permanecía sin respuesta en todos los libros y manuales de biología. Pero su investigación marcó un salto cualitativo en la comprensión y desarrollo de la teoría de sistemas, entendiendo por sistema a **un conjunto de elementos que funciona como un todo**.

Por ejemplo, cada órgano del cuerpo humano afecta su funcionamiento global; y el sistema digestivo es bastante diferente al sistema nervioso o al sistema endocrino, pero no hay parte alguna que tenga un efecto aislado del todo. Ninguno de estos subsistemas es totalmente independiente. Ni el sistema circulatorio ni el sistema linfático pueden

funcionar de manera aislada, porque entonces no forman un ser vivo.

La principal dificultad de la aplicación práctica de este teorema proviene de la propia realidad.

En el entorno industrial es muy complicado encontrar un **sistema de producción** que pueda clasificarse como puro. Generalmente, se trata de modelos híbridos que comparten características de varias procedencias, lo que dota de complejidad el proceso de abstracción que la Teoría Genera de Sistemas requiere.

EL SER BIOLÓGICO COMO SISTEMA.

Un investigador del siglo XXI, QUE ACTUALMENTE DIRIGE LAS INVESTIGACIONES (2020) EN EL Centro arqueológico de Atapuerca, Ignacio Martínez Mendizábal, Paleontólogo y Doctor en Biología, define la vida como UN SISTEMA DINÁMICO QUE CONSUME ENERGIA Y PRODUCE COMUNICACIÓN. (Es un sistema experto en constante evolución) Bajo el amparo de esta definición, iniciamos nuestra recopilación de datos (Hoy BIG DATA) para situar el campo de una interdisciplina, denominada tradicionalmente ZOOTECNIA que intenta traducir la vida en la obtención de nuevos productos que el hombre utiliza con fines económicos, que le sirvan para mejorar su existencia y alcanzar su bienestar**. (**Algunos autores consideran como un objetivo tautológico de la zootecnia, el de buscar la felicidad de la humanidad)

Un sistema experto, es un sistema informático que emula el razonamiento humano actuando tal y como lo haría un experto en un área de informática.

Un agregado a estos conceptos es el de información, cuyo enfoque es considerado en un área de la denominada **BIOSEMIÒTICA**, forma de ver al estudio de la biología como sistema de información en muy diversos niveles

LOS BIOSISTEMAS.

¿Qué es el biosistema? Historia

La década de 1960 vio el desarrollo de varias aproximaciones al estudio de sistemas complejos moleculares, como por ejemplo el análisis del control metabólico y la teoría de sistemas bioquímicos.

El éxito de la biología molecular a través de la década de 1980, pareado con una escepticismo hacia la biología teórica, causaron que el modelado cuantitativo de procesos biológicos se convirtiera en un campo científico menor.

Sin embargo, el nacimiento de la genómica funcional en la década de 1990 significó que una gran cantidad de información de alta calidad se hizo disponible, al tiempo que las posibilidades de la ciencia computacional crecía a pasos agigantados, lo que permitió construir modelos más complicados y realistas. En 1997 el grupo de Masaru Tomita publicó el primer modelo cuantitativo del metabolismo completo de una célula hipotética (simplificada).

Cerca del año 2000, cuando los institutos de sistemas en biología estaban siendo establecidos en Seattle y Tokio, la biología de sistemas emergió como un movimiento en su propio derecho, espoleado por la culminación de varios proyectos de genoma, el largo incremento de información de las *ómicas* (e.g. genómica, metabolómica y proteómica), y los avances que acompañaron a los experimentos así como también la bioinformática. Desde entonces, varios institutos

de investigación dedicados a la biología de sistemas han sido desarrollados. Desde 2006, debido a la escasez de gente trabajando en biología de sistemas, varios doctorados en biología de sistemas han sido establecidos en varias partes del mundo.

Aplicaciones

Las aplicaciones más importantes apuntan hacia la farmacología y la biotecnología.

LOS AGROBIOSISTEMAS

Desde la Prehistoria el hombre actúa sobre diversos ecosistemas y tiende a simplificarlos: elimina fieras, forma rebaños, quema pasto duro y matorrales, labra, siembra, etc.

Al sistema ecológico intervenido por el hombre y sus animales lo llamamos Agrobiosistema en 1961. Las comunidades naturales tienden hacia una complejidad progresiva, aumenta la diversidad (más nichos ecológicos) y se complica la estructura comunitaria (estratos diversificados, troncos potentes, fibra en el pasto) tanto en vuelo como suelo. Todas las series evolutivas tienden hacia un estadio final estable, muy bien estructurado, rico en especies altamente especializadas y con la biomasa máxima compatible con las condiciones ambientales de cada lugar de la tierra. Por ahora basta fijar el concepto de que la complejidad estructural (con diversidad) proporciona las comunidades más estables, las llamadas «climax», etapa final de cada serie evolutiva. Actualmente se observa una preocupación internacional por los problemas de conservación de la naturaleza para preservar las maravillas de equilibrio en comunidades climax permanentes, muy bien estructuradas y capaces de soportar cambios climáticos algo fuertes sin apenas modificar su estructura comunitaria. Es imprescindible conocer en cada

ambiente las fuerzas estabilizadoras actuando libremente. Las reservas integrales deben multiplicarse, pero sin prodigarse.

Aquí entramos a las bases de que la teoría se completa con el necesario concepto de **COMPLEJIDAD**.

Para garantizar la exhaustividad de la aplicación teórica en un escenario real habrá que asegurarse de conocer el rol que cada elemento juega en el **sistema de producción**. En esta línea, hay que atender a factores como:

– Los **procesos:** que determinarán una producción modular, continua, intermitente o por proyectos.

– Los **requerimientos industriales**: no es lo mismo la producción continua que la que se distribuye por proyectos o la que se organiza en torno a lotes. Ni es el mismo carácter artesanal o empresarial

-Las **demandas y necesidades del consumidor,** que varìan según sus niveles económicos, de cultura y de hábitos y costumbres.

A la hora de interpretar la naturaleza, apertura y abstracción en cada caso, la experiencia, la formación y el conocimiento del sector son puntos importantes aunque, también ha de calificarse como decisivo el enfoque lógico que permita una aproximación mucho más precisa y eficaz de la interrelación entre la **Teoría General de Sistemas** y los **sistemas de producción** en el entorno empresa.

Es muy importante considerar lo anterior, para entender que **un sistema biológico es zootécnico cuando su producto final es el económicamente utilitario** (Considera el factor de beneficio económico).

Habrá que agregar, según los canones de la definición actual, que el beneficio del sistema, sea sustentable y no influya

negativamente en el ambiente, o bien, que perjudique el bienestar de los miembros del sistema.

EL SISTEMA TECNOLOGICO.

Nos vemos pues en la obligación de tener que definir y caracterizar **el sistema tecnológico contemporáneo** para así, poder comprender el papel relevante que la ciencia y la tecnología han tenido y tienen en la caracterización y conformación de la sociedad actual. Podemos definir un sistema tecnológico como un conjunto de unidades activas de carácter científico y tecnológico que se encuentran interrelacionadas entre sí dentro de un contexto común (dentro de un determinado ámbito científico-tecnológico). En dicho sistema todos los medios poseen la característica común de encontrarse orientados a la finalidad de producir nuevas tecnologías, mejorar las ya existentes y transmitirlas a la sociedad.

El sistema tecnológico está compuesto de los siguientes elementos:

1) El conocímierzto científico, es decir, el conjunto de conocimientos acerca de la naturaleza, el ser humano y la sociedad que hemos ido acumulando a lo largo de la historia.

2) Recursos técnicos. Son el resultado de la combinación del saber científico y otros recursos. Los recursos técnicos de que dispone el sistema tecnológico pueden ser clasificados en dos grandes grupos: A) Recursos materiales. Se encuentran constituidos por el con junto de elementos físicos extraídos de la naturaleza y que, o bien, en su estado primario, o bien, transformados, se utilizan en la producción. Dichos recursos, junto con el conocimiento científico, configuran la base del sistema tecnológico, ya Las mayúsculas no son casuales. 108

FRANCISCO GARCÍA MORENO que cualquier aplicación tecnológica necesita de un soporte material. Este tipo de recursos se puede subdividir en: 8) Recursos naturales: se definen como aquellos que se encuentran en la naturaleza, en forma de materias primas o de energía, a disposición del sistema productivo. Su principal característica es que han de ser extraídos de la fuente de la que proceden y ser tratados y transformados por los seres humanos para su posterior aprovechamiento. C) Recursos instrumentales: constituidos por el conjunto de máquinas y herramientas. Una herramienta es un instrumento inerte cuya efi cacia depende por completo de la fuerza y habilidad del sujeto que lo maneja 3> Recursos humanos: el conocimiento científico está determinado, sobre todo, por el papel que desempeñan los recursos humanos del sistema tecnológico, es decir, el conjunto de profesionales que se dedican a la realización de tareas relacionadas con el desarrollo de la investigación científica y el conocimiento técnico. Una vez especificado qué entendemos por sistema tecnológico pasaremos ahora a analizar las relaciones existentes entre ciencia y tecnología para ver como estas influyen decisivamente en el entorno social en el que actúan y comprobar cuál es su área real de influencia.

Biología de Sistemas y Zootecnia.

La biología de sistemas es un enfoque holístico para descifrar la complejidad y las propiedades emergentes de los sistemas biológicos. El organismo vivo es una ecología compleja de redes celulares, de tejidos y a nivel de órganos, aparatos y subsistemas vivos; que interactúan, funcionando dentro del entorno circundante, el medio ambiente; el cual no solo los afecta, sino que los define y determina en su función productiva, adaptativa y vital.

Adoptar las prácticas de biología de sistemas nos ayuda a revelar estas redes moleculares, celulares y comunitarias y,

en última instancia, a diseñar modelos predictivos de múltiples escalas para patrones espacio-temporales en sistemas biológicos. La biología de sistemas impulsa la innovación a través de la retroalimentación iterativa entre el descubrimiento biológico y los avances en tecnología y la computación.

AGROBIOSISTEMAS

Un agrobiosistema es un ecosistema alterado por el hombre para el desarrollo de una explotación agropecuaria. Está compuesto por elementos abióticos y bióticos que interactúan entre sí.

Este concepto (Montserrat, 1962) corresponde a ecosistemas más o menos abiertos y equilibrados artificialmente por el hombre; éste simplifica la estructura, especializa comunidades, cierra ciclos de materia y dirige el flujo energético hacia productos cotizados.

Los elementos o factores bióticos son aquellos **organismos** vivos que se encuentran en plena interacción, como ser los animales y las plantas; dichas interacciones también forman parte de este concepto y son **objeto de estudio de la ecología**. Uno de los parámetros más importantes a tener en cuenta es el lugar en el que se producen: todas deben compartir un mismo ecosistema.
Las relaciones que establecemos los seres vivos, entendidas como un factor biótico, condicionan nuestra existencia. En el caso de los agroecosistemas, dado que se basan en la explotación antinatural de un terreno, la repercusión no sólo alcanza nuestro círculo sino el de los demás seres vivos, así *como el humo de los cigarros afecta a los fumadores pasivos*. A grandes rasgos, podemos distinguir entre los

siguientes tipos de elementos bióticos: individuo, población, comunidad, productores, consumidores y descomponedores.

Por otra parte, los elementos o factores abióticos son los que le dan al ecosistema sus características de tipo físicoquímicas, entre las cuales se encuentra la luz, la humedad y la temperatura. Sobra decir que su importancia para el desarrollo de la vida y el equilibrio de la ecología es considerable; por ejemplo, de ellos depende la distribución de los seres vivos a lo largo y ancho del Planeta, así como su adaptación a cada ecosistema, razón por la cual toda acción por parte del ser humano que los afecte también tiene consecuencias en los factores bióticos.

Los agroecosistemas apuntan a alcanzar una cierta estabilidad (a través de la gestión de las condiciones ambientales) y a ser sustentables o sostenibles (para que la explotación pueda seguir desarrollándose con el paso del **tiempo** sin que se agoten los recursos).

La mayoría de los ecosistemas se han transformado en agroecosistemas ya que, para su desarrollo, el **ser humano** suele modificar la naturaleza con la intención de favorecer la explotación de los recursos y la obtención de alimentos. Dichos cambios **alteran los procesos ecológicos**, afectando desde las características de las plantas hasta el comportamiento de los animales.

Como puede apreciarse, la **Tierra** no está preparada para el grado de explotación al que la somete el ser humano. Una de las razones es la sobrepoblación de nuestra especie, que acarrea la necesidad de un volumen de producción agrícola colosal en comparación con el que habría si supiésemos limitar nuestra natalidad, así como lo hacen todas las demás especies.

En los agroecosistemas también se produce una alteración de los flujos energéticos. Es habitual que el hombre deba aportar fuentes de **energía** al ecosistema para que éste pueda subsistir.

El desarrollo de agroecosistemas muchas veces apunta contra la **diversidad biológica**. Supongamos que, por la rentabilidad que ofrece el cultivo, una **región** se vuelca a la producción de soja. De este modo, los productores rurales comienzan a cambiar las características del terreno para limitarse al cultivo de esta planta. Con los años, el agroecosistema creado será muy diferente al ecosistema natural, con una predominancia de la soja en detrimento de otras especies que antes crecían en el lugar.

Por otro lado, las **alteraciones** antes mencionadas que el ser humano provoca en el terreno y, por defecto, en el clima, también repercuten negativamente en el resto de las especies animales. Expandir o disminuir de forma artificial y forzada el crecimiento de una determinada planta acarrea muchos cambios para quienes no deseaban o esperaban dichos cambios, es decir, para todos menos para el hombre.

EL BIOSISTEMA Y LA ETNOZOOTÉCNIA,

En este marco conceptual de agroecosistema, encontramos un primer aspecto que la zootecnia clásica ha soslayado muchas veces y que, más adelante vamos a considerar dentro de un enfoque moderno de la zootecnia que hoy es llamado ETNOZOOTECNIA, que se aparta de la definición antigua, como era el estudio de las razas, tal como lo manejaron los primeros zootecnistas de principios del Siglo XX. (***Julián Pérez Porto y Ana Gardey. 2015. Actualizado: 2017(https://definicion.de/agroecosistema/)***

La empresa agropecuaria es un sistema muy complejo, con factores limitantes de tipo ecológico, industrial y comercial.

- Ecológicos, como factores limitantes climáticos, edáficos y
- de productividad, tanto vegetal (primaria) como animal. '
- A través de los factores limitantes de industrialización y comercialización, la ecología enlaza con la economía mediante un proceso industrial ántiquísimo **(la ganadería),** pero transformador de un producto vegetal poco valioso y perecedero (pasto) en productos animales de fácil comercialización por ser normalmente semovientes.

1J Los sistemas industriales modernos, con maquinaria de características conocidas, se controlan muy fácilmente. La máquina biológica (individuos y sus comunidades) es muy compleja; conviene tomar los siste" mas biológicos tal como existen, pero controlando en todo tiempo su productividad. El profundo conocimiento de los ecosistemas (Odum, 1959) permite intervenir en el funcionamiento de los sistemas agronómicos actuales; el estudio de factores limitantes permite aumentar su eficiencia. No ¡5o~ demos planear agrobiosistemas teóricos, pero podemos actuar sobre los actuales, en el .sentido de ordenar su productividad y remover los factores que frenan su funcionamiento. Estos conocimientos ecológicos pueden aplicarse muy bien á los sistemas que inician la explotación pecuaria. Se trata siempre de aprovechar al máximo la productividad primaria (pasto), para que pueda transformarse eficientemente en productos ganaderos de fácil comercialización. Precisamente cuando el sistema es rudimentario (países intertropicales), estas ideas encauzarán las investigaciones desde un principio,

dirigiéndolas por derroteros de una notable eficiencia. Es más importante aplicar ideas generales donde todo debe improvisarse, que en los países con gran tradición en ganadería y praticultura. Un estudio ecológico previo -enfocado con visión amplia~ destacará 10 que limita la pl"<)ducción de pasto y ganado; la actuación será muy eficaz, removiendo sucesivamente los factores limitantes que se descubran. De esta forma es posible aprovechar al máximo los recursos científicos y los técnicos del país.

Para fijar ideas, creo conveniente presentar algunos ejemplos sobre cómo se logra establecer el equilibrio en agrobiosistemas pecuarios.

a) Factores limitantes climáticos.

La productividad vegetal neta depende del balance entre productividad bruta y respiración. Ciertas pratenses, con temperaturas nocturnas elevadas, pierden por respiración lo asimilado durante el día; se encuentran en este caso las de origen mediterráneo y boreal (Phalaris tuberosa, F est1iCa anmdinacea., Lolium 1nu.ltíflornm, L. perenne, Phleu111, pratense, etc.). Las gramíneas intertropicales (maíz, sorgos, mijos, etc.) se adaptaron morfológica y fisiológicamente, para mantener una importante producción neta aun con temperaturas elevadas. En climas cálidos predominarán plantas de tipo tropical; en los algo continentales (noches frescas) o con inviernos húmedos y templados, interesan plantas del primer tipo. Muchas veces la producción máxima se obtiene en invierno con plantas del primer tipo y en verano con las subtropicales o tropicales. El estudio de la productividad neta en pratenses bajo condiciones de clima variables, permitirá acentuar la especialización de 'cultivares, hasta conseguir la producción máxima sin factores limitantes de tipo climático. Las praderas sembradas pueden especializarse en este sentido, hasta lograr una productividad

verde máxima bajo unas condiciones climáticas determinadas.

b) Factores limitantes edáficos

El estudio de los sistemas agropecuarios antiguos, pone de manifiesto una pérdida constante de fósforo, exportado al mercado por los animales. En estas condiciones, la fertilización fosfórica aumenta la productividad global, por aportar un fertilizante en mínimo para el sistema.

Uno de los principales desafíos en el campo es cómo formular preguntas y diseñar estudios que nos ayuden a comprender la complejidad de las transiciones de la Biología con la Economía, la Sociología y la Psicología Social (entre otras), **desde el nivel doméstico hasta el empresarial**.

Las fuentes documentales indican que el conocimiento local ha sido históricamente una importante fuente de información para el avance de la ciencia y la tecnologìa animal formal (doméstico y silvestre) y su manipulación.

Es probable también este conocimiento zootécnico local; en los activos acumulados durante muchas generaciones y a menudo transmitidos solo por comunicación oral, puede contribuir como fuente importante para la formulación de estrategias socialmente apropiadas para ello

Este primer acercamiento de la zootecnia, a partir de la fisiología Animal, nos anticipa a definir como una entrada al conocimiento tecnológico y de esta al científico, propio de las ciencias veterinarias.

Una de las áreas que hoy se incorporan como nuevos enfoques de la zootecnia en el estudio del contexto de la cría animal que incorpora los efectos del medio ambiente tanto geográfico como social y cultural, para constituir **la etnozootecnia** que considera indispensable la investigación

en el nivel que la zootecnia clásica no incluye: las condiciones en que se desenvuelve y, eventualmente, avanza, la llamada **ganadería de traspatio** cuyos aportes a la alimentación campesina y a la economía rural, semi urbana y, a veces urbana; son la base de la ganadería en muchos países y que actualmente **NO SE ESTUDIA ACADÈMICAMENTE** en la educación superior y, es más, ha sido depauperada por los profesionales modernos como conocimientos obsoletos, equivocados y anticientíficos por ser ancestrales y empíricos. No se han puesto a pensar que muchos fundamentos de la ciencia nacieron o se derivaron precisamente de esos conocimientos; tal es el caso de la zootecnia, mal llamada pre científica que se reconoce en el proceso prehistórico de la domesticación, como una actividad técnica, que sin aportar otros saberes más que el de la observación, el ensayo y error que construyò la experiencia que el hombre del Neolìtico usò como un incipiente aportador de la técnica, en esta caso, manipulando el comportamiento de los animales observado, para ser el primer zootecnista de la humanidad.

Desde el principio de la civilizaciòn y, aùn antes; el tamaño de los grupos humanos estaba determinado por la cantidad, estacionalidad y diversidad de los recursos (plantas, frutos, granos y animales de caza).Inicialmente, las “microbandas” constituidas de cuatro a diez personas recorrían las zonas del amplio valle, movidos más por el conocimiento de la estacionalidad de los alimentos que por intuición entendían. El clima tenía ligeras variantes que constituían “microclimas” los cuales podían ofrecer una relativa diversidad de fuentes.

El sistema, de esta manera, mantenía su equilibrio “a largo plazo”. Sin embargo, un “chispazo” accidental operó su efecto cibernético e interrumpió la estabilidad del sistema haciéndolo cambiar en uno de sus subsistemas y éste cambio provocó, a su vez, un giro en la dirección en todos los demás subsistemas y finalmente en todo el sistema.

En este primer momento, adelanto parte de la justificación de este trabajo de recopilación de textos y experiencias, para exponer que la cría y manejo de animales domésticos, útiles para el hombre, que algunos sociólogos juzgan indebido llamar explotación; es cambiante y, hoy por hoy, incorpora o debe incorporar a su definición el que esta cría sea respetando el ambiente (crìa ecològica), los recursos (sustentable) y el bienestar animal y humano (etológica)

Algunas teorías antropológicas aseguran que en los inicios de la civilización humana, el hombre fue primero ganadero que agricultor y que el cuidado de animales precedió al cultivo de plantas; siendo suceso inmediato a la recolección y la cacerìa.

Estos pequeños grupos humanos pudieron haber incorporado a su sistema de procuración de alimentos un “incipiente cultivo ocasional”, es decir una pequeña siembra o aisladas acciones de trasplante con el fin de incrementar el área en la que una particular planta crecía. Este hecho pudo haber afectado de manera importante el equilibrio global, debido a que la especie bajo cultivo presentó un extraordinario potencial genético y respondió vigorosamente al manejo y cuidados del hombre y el equilibrio se rompió irreversiblemente dando lugar a nuevas relaciones en el funcionamiento del sistema.

Flannery fundamenta su teoría en las especies de maíz y fríjol, considerándolas como los “cultígenos” para el caso del origen de la agricultura en Mesoamérica, es decir, fueron las especies que expresaron explosivamente su potencial productivo bajo el estímulo (posiblemente accidental) que constituyó su cultivo.

El maíz silvestre era un elemento totalmente insignificante dentro de la diversidad vegetal, pero constituyó el “chispazo” inicial en un nuevo ciclo de retroalimentación. Primero lentamente, después, cuando ocurrió la hibridación con otras especies, con asombrosa rapidez se incrementó el tamaño y

el rendimiento de esta especie. El fríjol constituyó otro elemento dinámico que vino a rectificar el desbalance de aminoácidos en la dieta de los humanos y posteriormente con la calabaza se abrió un enorme potencial de sobrevivencia.

El viejo sistema de vida fue desapareciendo gradualmente al alterarse los patrones de suministro de alimentos, dando como resultado que los rendimientos se incrementaran y la población creciera.

PRIMERAS CONCEPCIONES DE ZOOTECNIA.

En los orígenes de la zootecnia como disciplina tecnico cientifica, a mediados del siglo XVIII en Francia, la **etnozootecnia** fue el enfoque central de dicha ciencia **y tenía por objetivo el estudio de las razas animales**.

Como todas las etnociencias, la adición del prefijo "etno" a una disciplina de estudio, introduce la noción de "popular"; por tanto, **la etnozootecnia** se interesa en el conocimiento popular, tradicional, a veces ancestral y, por extensión, en el conocimiento tradicional relacionado con los animales domésticos.

Es un área de estudio y de investigación multidisciplinar, de interés ante zootécnicos, etnólogos, veterinarios, criadores, historiadores, lingüistas, eruditos locales etc.... Dependiendo de su formación, de los enfoques e interés de sus disciplinas y de su sensibilidad, ambos favorecerán uno u otro aspecto de la disciplina.

Situada en el entrecruzamiento de las ciencias sociales, tales como la arqueología y la paleontología; las de la naturaleza como las biológicas, las ecológicas y las técnicas de cría; **la etnozootecnia** estudia las relaciones entre los seres

humanos, los animales y el medio ambiente en las sociedades antiguas y actuales, y sus transformaciones determinadas por la evolución de la cría, del manejo y de resultados de la investigación.

LA ETNOZOOTECNIA MODERNA.

La etnozootecnia actualmente comprende el estudio de las especies animales tanto domésticas (razas) como silvestres, de las cuales se obtienen productos zoógenos mediante la aplicación de diferentes herramientas de manejo.

En los orígenes de la zootecnia, la etnozootecnia fue el objetivo central de dicha ciencia; en la modernidad, la zootecnia en su evolución ha incorporado **el estudio de las bases biológicas de la producción animal y su función económica**; no obstante, sigue siendo de interés realizar estudios que partan de una descripción de las características morfológicas, biométricas, productivas, etc. de los individuos que integran una determinada población animal.

Para referirse a una población de interés zootécnico es interesante definirla también como un grupo de animales con genotipos similares para caracteres de interés y denominarla como tipo biológico o biotipo (Bourdon, 2000). Por tanto, el estudio de biotipos requiere definir caracteres y por consiguiente criterios etnozootécnicos para describir y clasificar las especies de interés zootécnico. Además, dichos caracteres pueden constituir criterios de selección y/o objetivos de mejoramiento genético. Están conformados por los caracteres morfológicos (piel, mucosas, anexos cutáneos, conformación y topografía), los caracteres funcionales (temperamento y productos zoógenos), los caracteres patológicos (genéticos y ambientales) y los caracteres productivos (reproductivos y producción de carne, leche, fibra y huevos, trabajo, valor escénico, medicinales) (Guichandut,

1975; Lauvergne, 1978; Pieramati, Renieri, Ronchi y Silvestrelli, 1995; Herrera, 2003).

De hecho, la cultura de captura, doma y domesticación de los animales es el inicio de la zootècnia prehistórica y aunque no se le nombró así hasta bien avanzado el siglo XVIII **el primer zootecnista fue el hombre prehistórico**, como lo señala, entre otros autores, Childe (1936) al señalar al período neolítico como esa primera práctica de la crìa animal.

Los siguientes temas particulares son: el origen de los animales domésticos y la evolución de las razas a través del tiempo, la historia de la cría, la evolución de las técnicas y su adaptación a las condiciones socioeconómicas, la conservación del patrimonio genético animal. "Herencias y conocimientos en la cría"; sus temas de interés, antiguos y actuales determinados por la evolución de la cría.

En los orígenes de la zootecnia a mediados del siglo XVIII en Francia, la etnozootecnia animal fue el objetivo central de dicha ciencia y tenía por objetivo el estudio de las razas animales. (Ver Revista española “La Nueva Zootecnia” de los años 1929-1935).

Creo pertinente señalar que de la información de las características animales observables dieron origen a la creación del concepto RAZA, diferente al que concepto que manejaban los intelectuales de esa época aplicada a los seres humanos; características de calidad (principalmente relacionada con la productividad y los beneficios económicos de esa época), mismas que llevaron a **BACKEWELL** a ser considerado por muchos como el padre de la zootecnia-

No fue, como algunos dicen, que solo escogían los ejemplares animales por estética, sino por esa acuciosidad y ese sentido práctico y visionario que hasta hoy, he admirado en los ganaderos de cepa, por las características externas que

aseguraban una mejora en su descendencia en cuanto a biotipo racial y productividad.

En la revisión de la literatura profesional, varios autores llaman a la etnología como el estudio de las razas animales.

Etnologìa es un término compuesto de origen griego: '***étnos,*** que designaría a la noción de pueblo que comparte una cultura, reconoce los códigos de ella y se define sobre la base de éstos (***Nueva Enciclopedia Larousse, 1985: vol. 4: 3,713 y Diccionarios Rio duero 1981: 69)***

La etnozootecnia actualmente comprende el estudio de las especies animales tanto domésticas (razas) como silvestres, de las cuales se obtienen productos zoógenos mediante la aplicación de diferentes herramientas de manejo (animales de interés zootécnico).

En la modernidad, la zootecnia en su evolución ha incorporado el estudio de las bases biológicas de la producción animal y su función económica. No obstante, sigue siendo de interés realizar estudios etnozootécnicos que partan de una descripción de las características morfológicas, biométricas, productivas, etc. de los individuos que integran una determinada población animal, con un enfoque más amplio que incorpore aspectos socioeconómicos, culturales, geográficos y ambientales (Hick, 2015; Hick, 2018).

Realizamos una aproximación al conocimiento de la noción de raza, revisando su causalidad y los aspectos que afectan a su conceptualización. Para ello, se estudia la posición taxonómica de la raza y su relación con los otros niveles, se analizan los principales mecanismos antropógenos y naturales que, desde los substratos primitivos salvajes, generaron a las razas domésticas tal como hoy día se entienden.

Ante la observación de los procesos que llevaron a la formación y al reconocimiento de las mismas y ante las definiciones que los diferentes autores han dado, se considera como la definición más adecuada la siguiente:

Las razas son poblaciones que se distinguen por un conjunto de caracteres visibles exteriormente, que están determinados genéticamente y que se han diferenciado de otras de la misma especie a lo largo de proceso histórico, teniendo en cuenta que se han originado y localizado en un área determinada con un ambiente común.

Esta consideración aclara un conjunto de interpretaciones históricas del concepto, atribuyendo a los inicios de la zootecnia, como solo una selección animal basada en lo que llaman la belleza como un concepto de belleza subjetivo personal, sin otra base.

Quiero aclarar, como un anticipo de las posturas personales establecidas en este texto que, el gran iniciador de la selección objetiva (ocular) del considerado padre de la zootecnia aplicada, del siglo XVIII, Robert Backewell, (1723-1775) aplicó la selección sobre la base de características fenotípicas relacionadas con la productividad, de ahí el concepto de “lo mejor con lo mejor”.

Adelanto que sus aportaciones al conocimiento zootécnico y que aún perdura en las prácticas actuales, fueron:

- La selección fenotípica basada en conformaciones de carácter productivo.
- La práctica de la consanguinidad como camino al mejoramiento.
- Las pruebas de progenie, que en ese entones se lograba rentando los mejores progenitores machos y la

comparación de su descendencia en diversas condiciones de manejo.

A su vez, entonces nació el concepto ganadero de RAZA que ha perdurado a través del tiempo, hasta hoy.

El ejemplo que nos interesa recoger en confirmación de lo expuesto es el de los conceptos fundamentales del zootécnico francés **Raúl Barón Biza** (1899 –1964) escritor y político argentino sobre etnología comparada, continuados por su compatriota Paul Dechambre PAUL DHCHAMBRE.- (***Tratado de Zootecnla.-Traducció española, sin año, hacia 1911)***

En 1862, el zootecnista francés Louis de Baron Fontenay publica el libro "***Le Bétail en Écosse. Race Bovine, pratiques d'élevage et d'engraissement des fermiers Anglais***" (El ganado en Escocia. Raza bovina, prácticas de cría y engorde los agricultores ingleses). En dicho libro se describe el sistema descriptivo de Baron, el cual se funda en la clasificación de las características raciales en tres grupos.

Estableció una clasificación de los animales basada en los tipos, según la sistemática de que las razas se encuentran definidas por un conjunto de caracteres morfológicos y fisiológicos (**plásticos, fanerópticos y energéticos) que se denominan coordenadas étnicas**.

Hace años, llamó la atención sobre la trascendencia de las aportaciones de Barón al campo de **la etnología comparada**, destacando la valoración concedida por el zootecnista al **aloidismo o silueta fundamental**, y extendiendo por nuestra parte el influjo del mismo a las restantes coordenadas étnicas, que dependen estrechamente de aquél, pretendiendo también dar algún significado biológico a estas variaciones de las siluetas fundamentales, cuyas ideas analizamos en este trabajo.

Trígamo sinaléptico de Baron

En 1862, el zootecnista francés Louis de Baron Fontenay publica el libro *Le Bétail en Écosse. Race Bovine, pratiques d'élevage et d'engraissement des fermiers Anglais* (El ganado en Escocia. Raza bovina, prácticas de cría y engorde los agricultores ingleses).

Clasifica morfológicamente las razas vacunas basándose en tres detalles fundamentales: **perfil, peso y proporciones**. Es el **trígamo sinaléptico de Barón**.

Trígamo viene de que tiene tres partes o signos, que son perfil, peso y proporciones. Sinaléptico o signaléptico significa informativo a partir de signos.

Aunque es una denominación un tanto arcaica., explica por qué el exterior de los animales, especialmente los bovinos y los equinos, no menos los cerdos y los ovinos, fueron prácticas zootécnicas de selección.

De alguna manera esta fuè base para la formulación de las características raciales que hoy todavía son el fundamento que diò origen a las diferentes asociaciones de criadores y que hoy por hoy constituyem los biotipos que describen como base observacional de su pureza-

Quiero adelantar aquí un concepto actual de la zootecnia del siglo XXI, la **etnozootecnia**, como una rama derivada de las tecnolgìas pecuarias que han incluido a los factores de influencia en su conceptualización, que consideran para el estudio de la tecnociencia que son los efectos sociales y culturales que determinan su estado actual y quizá su avance dentro de la llamada eco biología en términos de características locales de la cría de animales domésticos.

LA ETNOBIOLOGIA, LA ETNOVETERINARIA Y LA ETNOZOOTECNIA.

El término etnozoología fue acuñado por Mason (1899) y señala que es “la zoología de la región tal y como es contada

por el salvaje" y explica que es parte de un área de investigación más amplia a la que denominó zootecnia (Ver Clement, 1998). Sin embargo, no fue sino hasta 1914 cuando Henderson y Harrington consignaron el término en su libro Ethnozoology of the Tewa Indians(Henderson y Harrington, 1914), en donde lo definen como el conocimiento indígena sobre la naturaleza. A partir de entonces fue ampliamente difundido y se asume como una conceptualización importante, aunque hoy ya insuficiente.

Actualmente no existe una definición de etnozoología consensuada y ampliamente aceptada.

La Etnología zootécnica es el **estudio de las razas animales** por su aspecto productivo, es decir, se centra en los **animales** de granja. La Etnología zootécnica clasifica los **animales** según su origen, sus características físicas, es decir, su morfología y según sus características productivas o aptitudes.

La etnozootecnia actualmente comprende el estudio de las especies animales tanto domésticas (razas) como silvestres, de las cuales se obtienen productos zoógenos mediante la aplicación de diferentes herramientas de manejo (animales de interés zootécnico).

En el caso de la La Medicina Etnoveterinaria (MEV), a menudo entendida como el uso de plantas medicinales localmente disponibles, es un campo de estudio relativamente nuevo que cubre varios aspectos relacionados con las prácticas tradicionales relativas a los cuidados y la salud animal, incluidas la fitoterapia veterinaria o etnobotánica.

Pero la MEV no es una nueva invención o descubrimiento científico, ha estado siempre ahí, junto a nosotros, y ha evolucionado durante siglos desde el comienzo de la domesticación de los animales en el Período Neolítico. La MEV

es un *«regalo»* que ha pasado de boca en boca, de padres a hijos, de generacion en generacion, con una sola condición: *«no romper la cadena»* (Kasonia & Ansay, 1994).

Para una definición de lo que debemos entender alrededor de ese concepto. se retoma la propuesta que hiciera la Dra. Constance Marie McCorkle en 1986 cuando inauguró esta disciplina científica, y que dice: “**la etnoveterinaria constituye la investigación sistemática y el desarrollo que toman como su principal sujeto o su punto de partida el conocimiento popular y las creencias (teorías, taxonomías, definiciones, diagnósticos, etc.),** prácticas, tecnología, recursos, la organización social y todo lo que incumba a cualquiera de los aspectos de la salud animal entre las especies criadas o manejadas por los seres humanos” (las cursivas son de McCorkle, 1986: 130).

Esta definición sugiere la miríada de disciplinas científicas que están implicadas en la investigación y el desarrollo (I + D) y la aplicación de EVM. También señala la atención a todos los aspectos del conocimiento y las prácticas de un pueblo en el cuidado de los animales, la productividad y el desempeño, es decir, su comprensión diagnóstica (incluida la etológica); habilidades y tratamientos preventivos, promotores y terapéuticos; y una amplia gama de técnicas de gestión relacionadas con la salud.

Este término incluye habilidades médicas como el diagnóstico de enfermedades, el uso de plantas medicinales e incluso la vacunación, pero también prácticas de manejo como la provisión de refugios adaptados a las condiciones locales, la explotación de una amplia gama de plantas forrajeras, etc.

Tales habilidades, específicas al medio local y a la biodiversidad de éste, a menudo vienen marcadas con las

etiquetas de *“tradicional”* o *“indígena”* y son vistas como lo opuesto a lo *“moderno”* (SPORE, 2003).

Desafortunadamente, no todo es útil, y es tarea del profesional del desarrollo seleccionar las prácticas y remedios más prometedoras, testarlas, validarlas y finalmente promoverlas (Martin, Mathias & McCorkle, 2001).

En la modernidad, la zootecnia en su evolución ha incorporado el estudio de las bases biológicas de la producción animal y su función económica. No obstante, sigue siendo de interés realizar estudios etnozootécnicos que partan de una descripción de las características morfológicas, biométricas, productivas, etc. de los individuos que integran una determinada población animal, con un enfoque más amplio que incorpore aspectos socioeconómicos, culturales, geográficos y ambientales ***(Hick, 2015; Hick, 2018).***

Fil: Hick, Miche Vistor Hubert. Universidad Católica de Córdoba. Universidad Nacional de La Rioja, Sede Chamical. IRNASUS, CONICET; Argentina

Implica la búsqueda del bienestar animal, la salud pública y el enfoque económico permanente de la tecnología animal

La Zootecnia genera en el estudiante una actitud crítica frente a los modelos de desarrollo agropecuario que han predominado en el país a través de la historia.

¿QUÉ ES TECNOLOGÍA EN ZOOTECNIA?

La carrera Tecnología en Zootecnia busca formar tecnólogos con competencias para el direccionamiento de los procesos productivos en la producción animal fortaleciendo la nutrición y alimentación, el mejoramiento genético, la bioseguridad y la administración en armonía con el medio ambiente, mediante

la generación y aplicación de conocimientos científicos, y la transferencia tecnológica.

EL INGENIERO ZOOTECNISTA.

La formación académica del Ingeniero Zootecnista está enfocada a la enseñanza del conjunto de técnicas para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres que son útiles al hombre y cuya finalidad es la obtención del máximo rendimiento, administrando los recursos adecuadamente bajo criterios de sostenibilidad.

La carrera se ocupa del estudio de la producción de animales, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuaria, se entiende la zootecnia como un componente dinamizador e integrador entre la producción primaria de origen animal y la producción óptima para la comercialización destinada a satisfacer las necesidades de diversos mercados. ***(Facultad Ciencias de la Ingeniería, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ave. Walter Andrade Km 1 ½ vía a Santo Domingo de los Tsáchilas, C.P. 73. Quevedo, Los Ríos Ecuador).***

La **Zootecnia** se define como “la rama de la biología aplicada que se ocupa del estudio científico y tecnológico de la cría, explotación mejora de los animales domésticos, a fin de obtener un rendimiento lucrativo”. Este término se empleó por primera vez hacia 1843 por AMPERE en su Clasificación de las Ciencias; y fuè declarada por varios autores como el inicio, a partir del Conde de Gasparìn como ciencia de interés académico por, la Medicina Veterinaria. Desde entonces la **zootecnia** ha tenido grandes avances gracias al progreso en los conocimientos de genética, nutrición, reproducción, sanidad y economía agraria.

El fin último de la **zootecnia** es el bienestar de la humanidad. Los animales nos proporcionan alimento, vestido, trabajo y esparcimiento. Casi la mitad de los alimentos que consume el ser humano proviene de los mamíferos, aves y peces. La lana, el cuero, el pelo y las pieles tienen muchas aplicaciones, además de utilizarse en la fabricación de prendas de vestir. El empleo de caballos, mulas y bueyes como medio de tracción está declinando en muchas partes del mundo, pero estos animales siguen siendo la principal fuerza de trabajo en países del tercer mundo.

La **ZOOTECNIA** es la encargada de **gestionar las explotaciones pecuarias** para obtener productos como: carne, huevo, leche, lana, piel, productos de la colmena, etc. Buscar siempre que estos sean productos inocuos que garanticen al consumidor final un alimento de excelente calidad.

Es la técnica que se ocupa del estudio de la producción de animales, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias

Concepto de zootecnia. **Torrent Molleví M. Zootecnia básica aplicada. Barcelona: Aedos, 1982.**

Torrent define la zootecnia como "**la rama de la biología aplicada que se ocupa del estudio científico y tecnológico de la cría, explotación y mejora de los animales domésticos,** a fin de obtener un rendimiento lucrativo". Este término se empleó por primera vez hacia 1851 y desde entonces la zootecnia ha tenido grandes avances gracias al progreso en los conocimientos de genética, nutrición, reproducción, sanidad y economía agraria.

Una definición que para varios autores es un concepto básico de la zootecnia se ha determinado como **un conjunto de conocimientos que estudia diversos parámetros para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres, pero siempre teniendo en cuenta el bienestar animal ante todo y si estos serán útiles al hombre con la finalidad de obtener el máximo rendimiento, administrando los recursos adecuadamente bajo criterios de sostenibilidad**; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias existentes.

El fin último de la zootecnia es el bienestar de la humanidad. Los animales nos proporcionan alimento, vestido, trabajo y esparcimiento. Casi la mitad de los alimentos que consume el ser humano proviene de los mamíferos, aves y peces. La lana, el cuero, el pelo y las pieles tienen muchas aplicaciones, además de utilizarse en la fabricación de prendas de vestir. El empleo de caballos, mulas y bueyes como medio de tracción está declinando en muchas partes del mundo, pero estos animales siguen siendo la principal fuerza de trabajo en países del tercer mundo.

La zootecnia **es el conjunto de técnicas para el mejor aprovechamiento de los animales domésticos y silvestres** que son útiles al hombre y **cuya finalidad es la obtención del máximo rendimiento, administrando los recursos adecuadamente bajo criterios de sostenibilidad.**

Publicado por Dr.Rubén A. Ovelar C. , es el:

- conjunto de conocimientos y técnicas relativos a la cría de animales domésticos.
- ciencia aplicada y arte de criar animales domésticos.

- **Importancia, contenido y finalidad de la Zootecnia dentro de las ciencias agropecuarias**
- La importancia radica que sin la explotación de los animales ningún conglomerado humano hubiera podido subsistir.
- La cría de animales siempre tiene una finalidad utilitaria, unos porque proveen alimentos de alto valor biológico y nutritivo, otros dan productos para el abrigo, o para el trabajo o para el esparcimiento. En todos los casos, su explotación mueve capitales y suministra innumerables fuente de trabajo al hombre.
- Es una ciencia aplicada que debe estudiar a los animales como seres vivos, en continua evolución, por una parte como consecuencia de condiciones intrínsecas a su propia constitución, y por otra parte como producto de la misma explotación a que están sometidos o bien a influencias ambiente donde deben permanecer. Seres cuya multiplicación y herencia está gobernada por leyes que los adelantos de la genética van relevando y cuyo conocimiento permite una mejor utilización para alcanzar los propósitos deseados. Animales que están sometidos a ordenamientos fisiológicos muy estrictos, cuyo desconocimiento siempre provocará disturbios en la marcha económica de la explotación. La Zootecnia General considera las leyes biológicas que rigen la explotación de todas las especies animales, es decir corresponde al estudio de los factores de herencia, ecología y alimentación, influencia del medio, procesos de multiplicación, la utilización fisiológica y zootécnica de la alimentación en función de una mejor y más económica producción. En las Zootecnias Especiales se dan las normas de aplicación, según especie y tipo de producción. Por último, la Zootecnia trata el estudio de

los principios que deben aplicarse en la crianza y explotación de los animales, ya sea mejorando las condiciones donde se desarrolla su vida (medio), mejorando las condiciones de su nutrición (alimentación) para aumentar los rendimientos de las producciones útiles al hombre y tratando de perpetuar esos procesos mediante la racional aplicación de las leyes genéticas (herencia).

Características de la zootecnia

Las principales características que podemos observar en el área de la zootecnia son las siguientes:

- Estudia parámetros para aprovechar los animales domésticos y silvestres.
- Trabaja bajo estrictos principios económicos y de sostenibilidad.
- Promueve la salud de los animales, así como su bienestar
- Trabaja con animales de granja principalmente en los lugares de producción, asì como en su transformación en procesos industriales.
- Se encuentra estrechamente ligada con la medicina veterinaria, aunque no son lo mismo.
- **Su objetivo principal es la producción de animales con fines de beneficio económico**

EL ENFOQUE BIOLÓGICO.

Biología de la producción pecuaria.

El constante progreso de las ciencias biológicas, ha permitido un mejor conocimiento de la biología de los animales domésticos, y con base a ello se pudo definir a esta

materia como la biología aplicada a la producción económica de los animales. Ferrando (1959) la considera como una verdadera industria de transformación de productos vegetales groseros, en productos animales más nobles y beneficiosos para el hombre.

Si se acepta que la producción pecuaria es un proceso biológico soportado en la aplicación estratégica de los fundamentos del funcionamiento animal en condiciones normales y anormales, este tipo de producción implicaría la interacción armónica de factores biológicos como: la morfología, la fisiología, la endocrinología, la nutrición, la genética, la reproducción, y la sanidad, con el fin de generar bienes y servicios para los seres humanos, a partir del aprovechamiento sostenible de las diferentes especies animales. se orienta a la búsqueda de soluciones a las deficiencias en el rendimiento productivo de los procesos pecuarios, originadas en desajustes nutricionales, reproductivos, endocrinológicos, fisiológicos, genéticos o patológicos, y a la optimización, con fundamento en lo biológico, de aquellos procesos sin fallas evidentes.

Definición de la Zootecnia como Producción Animal.

En su forma de expresión más genérica, la Zootecnia **se puede definir como la técnica de la producción animal.** Si aceptamos en principio esta proposición general como una forma válida de enunciación de la Zootecnia, debemos convenir entonces en considerar la domesticación animal como el origen de la forma más primitiva y elemental del ejercicio de la misma

Es necesario aclarar que el concepto de producción animal utilizado modernamente es en cierto modo la respuesta anglosajona a la palabra Zootecnia, que se ha instalado de

manera generalizada y que muchos consideran de significado equivalente.

En la mayor parte de los países latinos existen dos palabras que en los anglosajones se confunden. En castellano se distingue perfectamente entre zootecnia y ganadería, arte u objeto práctico de esta ciencia. Lo mismo sucede en francés entre *zootechnie* y *elevage*, y en italiano entre *zootecnica* y *bestiami*. En inglés, por el contrario, el vocablo *zootecnia* constituye un neologismo técnico poco empleado, y está más generalizada la voz *animal breeding* para designar tanto a la ciencia como al arte aplicado a la cría animal.

Definición adoptada por la Cátedra (Buxadé Carbó): "**La producción animal *es una ciencia aplicada*** que incluye el conjunto de conocimientos biológicos, de técnicas para la producción y de los sistemas de producción que se aplican con el objeto de obtener la mayor cantidad de productos útiles o necesarios para el hombre (carne, leche, huevos, lana, cueros, etc.), de la mejor calidad, con una relación de costos adecuada a la realidad de los mercados, mediante una gestión apropiada, que incluye la preservación del medio ambiente, el bienestar de los animales implicados y la salud de los consumidores".

La ingeniería en zootecnia es una rama de la ingeniería que tiene formación integral de diversas ciencias como la matemática, química, bioquímica, biología, ecología, microbiología, cultivos, anatomía, fisiología vegetal y animal, biotecnología reproductiva, mejoramiento genético, sanidad, tecnología de carnes y leches, tecnología y gestión de crianza animal, gestión ambiental, además de economía, desarrollo empresarial y marketing.

En algunas universidades esta especialidad se conoce con el nombre de ingeniería de producción animal o incluso **animal science**.

A pesar del avance en los conocimientos, todavía hay espacio para seguir mejorando la eficiencia productiva y el control de los índices y épocas de reproducción; favoreciendo la fertilidad; reduciendo las pérdidas antes y después del nacimiento; perfeccionando la conversión de los alimentos; consiguiendo mejores tasas de crecimiento; elevando la calidad de los productos pecuarios y aminorando los costos de producción. El reto ahora es conseguir estas mejorías de una manera más racional, considerando las condiciones sociales, políticas y ecológicas de cada país, sin comprometer más los recursos naturales.

Los permanentes avances de la Biología, sus ramas, las ciencias económico administrativas y, aún, la Psicologia y la Sociológia, han permitido un mejor conocimiento de la biología de los animales domésticos, y con base en ello se pudo definir a esta materia como la **biología aplicada a la producción económica de los animales. Ferrando (1959)** la considera como un verdadera industria de transformación de productos vegetales groseros, en productos animales más nobles y beneficiosos para el hombre.

Definición de Zootecnia http://steviashopping.com/tienda/index.php

https://fcazootecnia.blogspot.com/2010/02/definicion-de-zootecnia.html.

Es pertinente agregar aquí que, con el devenir de las tecnologías de la información y la comunicación, las ciencias "ómicas" y muchos avances científicos y tecnológicos; habría que agregar, como auxiliares de la zootecnia; la cibernética (conocida en sus inicios como Biónica), la programación, la

electrónica en general, como otras aportaciones a la zootecnia del Siglo XXI, entre otros muchos conocimientos que numerosas disciplina técnico científicas aportan a los avances de conocimientos de la Zootecnia de hoy.

En este sentido, la idea de abordar en este texto, el conjunto de técnicas y tecnologías como disciplinas que incluye el concepto actual de zootecnia, es incorporar conceptos científicos de apoyo, tales como la BioFísica, las matemáticas, la Bioquímica y, aún las fundamentales de carácter científico general como la Lógica, la Arqueología, la Antropología y la metodología científica y Tecnológica, entre otras.

Los planes de estudios en zootecnia en México, tradicionalmente se han polarizado al enfoque sanitario que le dan los veterinarios o al de nutrición de ingenieros agrónomos; esta situación ha provocado que los egresados de las escuelas superiores tengan una preparación sesgada y parcial lo que ha afectado el desarrollo de la producción animal en el país.

El propósito último de la medicina veterinaria es promover, mantener y restaurar la salud de animales, personas y ecosistemas en los que habitan. La investigación veterinaria está dirigida comprender y gestionar los determinantes de la salud y la enfermedad a nivel de tanto a individuos como a poblaciones con el fin de informar a los veterinarios, fabricantes, propietarios y administradores de animales y otros profesionales de la salud que comparten o tienen un interés en el propósito de la medicina veterinaria. La ciencia de la medicina veterinaria continúa tener sus raíces en la medicina comparada, que proporciona una poderosa e histórica enfoque exitoso para comprender los fenómenos biológicos que subyacen a la salud y enfermedad

Como respuesta a esta problemática se han intentado plantear currículos acordes a las necesidades reales de los productores, lográndose algunos avances que con frecuencia se ven superados por la oferta de planes de estudio que responden más a modas pasajeras o a criterios particulares, que a necesidades reales en el campo laboral.

Se plantea una reforma curricular en donde se preparen profesionistas en zootecnia especialistas en sólo una especie animal, con la incorporación de nuevas temáticas enfocadas a resolver problemas actuales y propios de la producción animal en cada país donde se formen estos profesionales.

Esta división mecanicista de la forma de concebir, estudiar y abordar la zootecnia desde el ámbito universitario, ha dado origen a las actuales concepciones de la práctica profesional en donde impera un criterio excluyente en el manejo de los animales: la del médico veterinario que da mayor peso a la sanidad2 sin considerar el aspecto nutricional; o bien, la visión del agrónomo zootecnista que se enfoca principalmente a la nutrición animal, restándole importancia al manejo sanitario. Esta visión formativa parcial y poca integradora ha marcado el destino de los profesionistas en producción animal del país, el cual segmenta el proceso enseñanza aprendizaje durante la práctica docente e impide el estudio de la problemática de manera sistémica.

La tecnología es el conocimiento y la utilización de herramientas, técnicas y sistemas con el fin de servir a un propósito más grande, como la resolución de problemas o hacer la vida más fácil y mejor. El desarrollo de alta tecnología ha ayudado a mejorar las barreras de comunicación y reducir la brecha entre la gente de todo el mundo. En este sentido, y como veremos a a continuación, **los avances tecnológicos también han alcanzado a la industria de producción animal**.

En su forma de expresión más genérica, **la Zootecnia se puede definir como la técnica de la producción animal.** Si aceptamos en principio esta proposición general como una forma válida de enunciación de la Zootecnia, debemos convenir entonces en considerar la domesticación animal como el origen de la forma más primitiva y elemental del ejercicio de la misma

Así, la historia de la zootecnia: es de las tecnologías más antiguas de la historia, y comparte esta con la agricultura, por ser la domesticación de plantas y animales los primeros procedimientos técnicos realizados para mejorar la vida del hombre**.**

LA DOMESTICACIÓN COMO INICIO DE LA TECNOLOGÍA ZOOTÉCNICA.

La **domesticación** es el proceso por el cual una población de una determinada especie animal o vegetal pierde, adquiere o desarrolla ciertos caracteres morfológicos, fisiológicos o de comportamiento, los cuales son heredables y, además, son el resultado de una interacción prolongada y de una selección artificial por parte del ser humano o una selección natural adaptativa a la convivencia con el ser humano.[1] Habitualmente, la finalidad de la domesticación es obtener determinados beneficios de la especie domesticada, aunque en ocasiones se trata de un proceso espontáneo resultante de un beneficio mutuo

El proceso de manejo, adecuación y transformación de especies animales por el hombre es un poco más antiguo que el dado con los vegetales, y el objetivo fue básicamente el mismo: garantizar el abasto de alimento; después, se añadieron otros intereses: energía suplementaria, culto, protección, ornato e incluso compañía. Esto incrementó la sencilla lista de especies domésticas que el hombre tenía

hace 10 000 años, hasta el punto de que en la actualidad es difícil definir qué es un animal doméstico

En los comienzos del neolítico los hombres comenzaron a conocer los movimientos de los animales de los cuales obtenían el sustento de la proteína animal, comenzando a encontrarse los primero asentamientos en comunidades humanas por el año 8000 a. C., dándose que se empezaron a almacenar animales vivos (vacunos), como reservas alimenticias accesibles a estas comunidades, generándose los primeros rebaños guiados por humanos**.**

Dando así inicio a la domesticación de varias especies, como equinos y bovinos, los cuales se comenzaron a utilizar en otras laborares diferentes como fuerza laboral, incrementada la productividad de estas comunidades humanas, localizadas en asentamientos fijos, dando el origen a las ciudades**.**

La domesticación de animales es el proceso por el cual los animales pierden, adquieren o desarrollan ciertos caracteres morfológicos, fisiológicos o de comportamiento, los cuales son heredables y que son el resultado de una interacción prolongada y de una selección deliberada por parte del ser humano**.**

La domesticación animales es el manejo técnico de los mismos, los cuales estando en estado silvestre, pierden sus características salvajes, y desarrollan ciertos atributos deseables para el establecimiento productivo de una especie en particular deseada por el hombre, los cuales son el resultado de una interacción antrópica prolongada y de un manejo zootécnico calculado por parte del humano, este fue el inicio de la zootecnia, la cual ha ido avanzado, ya que la necesidad de proteína de origen animal, de fácil adquisición, de modo sostenible, y con el menor esfuerzo se fue

afianzando en las comunidades antiguas, y que continua hasta nuestros tiempo.

La domesticación a la humanidad dar el saltos a la no dependencia de la recolección en la naturaleza, evitando los riesgos inherentes de la cacería de los grandes presas de caza, dado que son los mimos hombres los que producen la proteína animal necesaria para sus comunidades, manejando los animales y convirtiéndolos en domésticos (domados) generando los primeros manejos zootécnicos totalmente contraria a los procesos de casa y recolección de alimentos

Por esta razón es considerada la primera tecnología animal, fuente de riqueza e intercambio como un capital de fácil cambio y reposición.

La doma de especies animales empujo con mucha fuerza el desarrollo de la humanidad, dándole ventajas para su mejora en constante desarrollo tecnológico, colaborando en expansión y explosión demográfica, generan como resultado la sedentarización de las sociedades humanas en grandes urbes, dándose la independencia del hombre de sus mundo natural e iniciándose la civilización.

La carrera por los avances de las tecnologías, “propone la teoría de que la interdependencia de los humanos antiguos con otras especies animales, la conexión animal por así decirlo, empezó a desempeñar un papel crucial y beneficioso en la evolución humana hace 2,6 millones de años; concluye que obtener información detallada sobre animales se volvió tan ventajoso que nuestros ancestros empezaron a criar animales salvajes para así conocerlos a fondo. Quienes además estudiaron la conducta de los animales que eran sus competidores potenciales, obtuvieron una ventaja evolutiva doble.” (pat shipman 2010).

Herodoto da cuenta de prácticas muy precisas del manejo del ganado en varios pueblos del norte de África y del Asía, dándole inicio de la zootecnia como una de las primeras ciencias económicas aplicadas; el desarrollo de las ciencias animales fue un proceso gradual siempre sustentado por la dependencia económica de los pueblos en la acumulación de riqueza por medio de semovientes, en el pastoreo y en la cría del ganado vacuno**.**

El desarrollo de la civilización, apoyado en la economía rural, fue recogido a nivel intelectual, por los incipientes zootecnista de épocas pasadas, como Anaximandro, Aristóteles, Lucrecio, generando una serie de escritos de manuales técnicos sobre el tema de cría de animales en el mundo antiguo, y la era romana.

Virgilio escribió las Geórgicas en la cual ilustra la explotación animal de forma técnica, por medio de la colección de saberes constituyéndose en un documento que recogen las formas técnicas de manejo animal en tiempo del saber pre científico de la Zootecnia, siendo estos conocimientos base importante de la economía de los diferentes pueblos de las diferentes épocas.

La Industrialización de las explotaciones pecuarias en el siglo XX conllevo a que los estados pusieran empezaran a pensar en esta carrera como una alternativa productiva, por esta razón, algo tan viejo y tan antiguo como la humanidad misma, se concretó en la zootecnia, creado esta disciplina técnica, como un quehacer profesional, el hombre intensifica y especializa las explotaciones pecuarias, incrementado su rentabilidad, haciendo de la producción animal algo rentable y sostenible, como lo ha demostrado esta ocupación desde los albores de la humanidad.

LA ZOOTECNIA PRECIENTIFICA

Durante la barbarie avanzada se dieron bases firmes que hicieron posible el establecimiento definitivo, durante la civilización, de grupos profesionales con papeles permanentes y fijos, aspecto que hacen resaltar entre otros Childe (1975) y Mumford (1960) como elementos importantes, además del crecimiento de la unidad de cohabitación y de la acumulación de excedente social, en la configuración de la denominada vida civilizada.

Si bien, como tan acertadamente lo señala Mumford, esas profesiones especializadas probablemente nunca constituyeron más que una pequeña fracción de la población, sin embargo hicieron posible el desarrollo de algunos elementos técnicos, que irían dando configuración a un conocimiento precíentífico, mezcla seguramente de un saber quimérico y supersticioso, tabús, prácticas mágicas y proyecciones míticas y de observaciones empíricas muy atentamente asimiladas Surgieron así elementos tan importantes como el arado y el riego que ya habían sustituido en el viejo mundo, antes del nacimiento de la civilización, al cultivo con azada y al riego natural, Con la aparición del arado, dice Childe, se transformaron las labores rurales, al pasarse del cultivo de parcelas a la agricultura bajo la forma de labranza de campos, y se unió indisolublemente a ésta con la ganadería, Heródoto da cuenta de prácticas muy precisas del manejo del ganado en varios pueblos del norte de Africa y del Asía, tal como la del Ordeño de las yeguas por los escitas. Childe, al referirse a los estadios culturales de la Europa templada, menciona como, lo que él llama Estadio III, sé define por el cultivo con arado y el uso del estiércol de los establos y de los excrementos de las ovejas para devolver la fertilidad a los campos agotados. El cultivo de los cereales, agrega el investigador, y la cría de ganado se integraron así para permitir un sistema de barbecho y también de multiplicación de rebaños, Se conocen algunos documentos

muy antiguos, que mencionan aspectos medico - veterinarios, tales como el "papiro del veterinario", escrito antes del 1900 a.n.e. y redactado en escritura jeroglífica en el antiguo Egipto, que si bien son conocidos dentro de la historia de la veterinaria, demuestran la importancia y cuidado brindado a los animales. Bien se sabe por ejemplo que entre los ejércitos de los belicosos monarcas asirios servían médicos y veterinarios militares y entre los indúes, el médico de la corte tenia por obligación que acompañar a los reyes en sus correrías bélicas para cuidar entre otras cosas a las vacas reales de posibles envenenamientos, según lo menciona Pollak (1970). La importancia de la ganadería como base, con el cultivo de plantas comestibles, de la economía anterior a la caída del Imperio Romano, queda claramente demostrada por la existencia de escritos que recogen las experiencias adquiridas con el ejercicio de la cría y manejo de los animales y la importancia que los letrados dan al tema. Al respecto es muy ilustrativo el hecho de que Plinio, en una agrupación de carácter empírico de las 5 ciencias, incluía, según Kedrov (1974), la ganadería y la utilización de sus productos al lado de las demás ciencias de la época, Como es lógico, el desarrollo fue un proceso gradual siempre sustentado por la dependencia económica de los pueblos de las labores agrícolas En el análisis de la cultura sumeria bárbara Childe cuenta, por ejemplo, como los pueblos de las tierras bajas se habían dado cuenta que el ganado estaba expuesto a una gradual de generación en las llanuras bochornosas, si periódicamente no era cruzado con razas de la montaña; es así como en la contabilidad del templo de Baü en Erech, que se conserva casi intacta, se constata que albergaba en sus posesiones varios animales reproductores; entre ellos un toro semental importado de Elam, localizada al este de Mesopotamia, A la orilla del río Kerkha, en una región menos inhóspita. Posteriormente varios pueblos de la edad de

bronce, incluyendo los griegos y los egipcios, tuvieron que estudiar la astronomía en primer lugar para regular el calendario y programar las labores del campo. Hesíodo por ejemplo en su obra "Los trabajos y los días", ilustra el papel de las estrellas como guías para las distintas operaciones agrícolas, Con la difusión alcanzada por la civilización durante la edad de hierro, mediante la utilización del alfabeto, se escribieron muchos tratados sobre labranza científica, en donde se encontraba ya sistematizada la experiencia en la explotación de animales y plantas, es así como entre los cartagineses existían textos para "labriegos caballeros"3. En Italia los terratenientes romanos adoptaron los mismos métodos del gran imperio y se realizaron experimentos de aclimatación que habían comenzado muy empíricamente en épocas anteriores, como ya lo habíamos mencionado en Sumeria, se introdujeron, según Childe, algodón, duraznos y frutas cítricas, gansos y búfalos en la Grecia Europea; el sésamo y tazas mejoradas de caballos, mulas y cerdos, fueron llevados de Europa a Asia, hasta la India; y alfalfa, árboles frutales de oriente, melones, remolachas y aves de corral desde Grecia a Italia.

Con la expansión más hacia el norte, la economía rural de la Europa bárbara había logrado adaptarse muy bien a las condiciones e la zona templada boscosa. Se puso el acento justamente en el pastoreo especialmente en la cría del ganado vacuno" y en tal medida que los escritores clásicos, dice Childe, a veces pasaban por alto el aspecto agrícola". Todo este desarrollo de la civilización, fundamentado en la economía rural, fue recogido a nivel intelectual por dos formas de expresión: de un lado los filósofos de la naturaleza quienes observaron cuidadosamente los fenómenos naturales y sistematizaron a su manera las observaciones, tales como Anaximandro, Empedocles y Aristóteles entre los griegos y Lucrecio entre los romanos. Del otro lado proliferaron una

serie de escritores de manuales técnicos sobre todo en Roma como Caton, y Varron considerado este último por Farrígntonl como el prototipo de enciclopedistas antiguo. Cabe destacar dentro de estas dos formas de expresión dos grandes escritores que, bajo una forma literaria que desafió el tiempo, dejaron exposiciones técnicas muy precisas; ellos fueron el Siciliano Epicarnus, quien escribió un tratado de Medicina Veterinaria e Higiene de la 6 leche, y el romano Virgilio2 , quien dedica los libros III y IV de las Geórgicas, a la forma de explotación animal, constituyéndose así en preciosas piezas literarias que recogen las formas vigentes en su tiempo del saber precientïfico de la Zootecnia. El libro III esta dedicado a la manera de explotación y enfermedades del ganado mayor y menor: caballos, bueyes, ovejas y cabras, sin dejar de referirse al perro que se utiliza para guardar los rebaños ovinos y caprinos y el libro IV, dedicado íntegramente a la vida y costumbre de las abejas Desde el punto de vista profesional, estas economías rurales se manifestaron exaltando la agricultura como la ocupación más estimable y la mayordomía como una de las profesiones más reputadas. Es el momento de dar cuenta del cambio de importancia que las condiciones geográfico- políticas y económicas van dando a las distintas especies.

Durante el salvajismo, en Asia y Europa, la característica fundamental de la forma de vida era la recolección de alimentos, Dado el valor excepcional de la caza bajo estas circunstancias, existen buenas razones para pensar que el perro, primer animal en ser domesticado por los pueblos de la llamada "zona nuclear en el Antiguo Oriente", específicamente por el pueblo Natufiano como un auxiliar para sus labores de caza, se constituyera así en el primer animal de importancia muy destacada, sin olvidar claro está, que muy probablemente durante este período cultural tan primitivo el valor de los animales tenía aquella forma mágica,

a partir de la cual se va configurando el Totém y todos aquellos elementos que explican en una u otra forma el comportamiento social de estos grupos primitivos. El perro si bien sólo en China, muy posteriormente, llegó a constituir una fuente directa de alimento, conservó en muchos pueblos un gran valor como auxiliar en la cacería, y en otros relevancia por su valor como elemento "empapado de magismo religioso" según expresión de Weber, principalmente en Egipto, si nos atenemos a la veneración que a estos y a los gatos se les tenía, según lo cuenta Heródotos, Si nos acogemos a las investigaciones de Childe, durante la época de la barbarie, con referencia especial a la cuenca del alto Dánübin, sólo hacia el Período III de la Europa Templada el pastoreo suponía, en primer lugar, la cría de ganado y de cerdos y también fue en este período cuando los caballos entraron a formar parte del ganado doméstico. Mientras los primeros fueron utilizados principalmente como fuente directa de alimentos, los segundos, con toda probabilidad fueron utilizados el transporte, sí bien también era fuente de alimento. A partir de este momento con la domesticación del caballo, se da la posibilidad de su tipo de evolución cultural de gran significación para la humanidad, y desde ese momento el caballo tendrá hasta poco después de la aparición del automóvil, una significación de primer orden en los pueblos que lo poseen, ya que si bien inicialmente se utilizó como medio de transporte de carga, (Período III, de la Europa Templada), hacia el Período VII se empezó a utilizar para cabalgar y convierte así al hombre esencialmente en "nómada a caballo" según expresión de Welber (1960). Con el advenimiento de este fenómeno se facilitaron las comunicaciones y se revolucionó la guerra, dando lugar a la sucesión de acontecimientos como la llamada tempestad de 7 arena provocada por los jinetes nómados hicsos, en los inicios del período histórico hasta el desarrollo de las cruzadas que

caracterizan la edad media, pasando por los "equites" romanos. La irrupción de los hicsos con sus corceles en Babilonia y Egipto desvanece completamente la atmósfera cultural de estos pueblos y se anuncian nuevos periodos con cambios en todos los niveles, sin embargo en nuestro caso particular es importante señalar, de acuerdo con Kees que uno de los cambios más profundos introducido por los hicsos fue que en el antiguo imperio Egipcio los cerdos eran libremente tolerados, y se los hallaba en el delta, incluso en los templos, pero ya en el Nuevo Imperio, le fue prohibido a la aristocracia, la que produjo cambios importantes dentro del "status" de esta especie en la cultura egipcia. Childe anota como en los himnos del Rig-Veda se dice de las tribus arias que miden la riqueza en vacas y caballos. Heródoto cuenta que la riqueza de Asiria era de tal naturaleza que Trictantecmes hijo del gobernador de esa provincia del Asia, "tenía de su propiedad, sin contar con los caballos de guerra, ochocientos caballos padres y dieciséis mil yeguas". Sin que implique comulgar con las ideas de Darlington sobre la evolución social es supremamente ilustrativo el siguiente párrafo sobre la ubicación e importancia del caballo durante el desarrollo de la humanidad hasta llegar a los Normandos. "Es preciso, dice el autor, considerar cuidadosamente el perfecto dominio que del caballo tenían los normados. El tamaño del caballo había sido selectivamente aumentado, para que soportarse a un jinete en la temprana historia de Persia. Se le había dotado de herraduras de hierro en el Noricum prerromano. Se le habían aplicado unos estribos para pies descalzos en la India, por ese mismo tiempo. Y los galos lo habían provisto de arneses de hierro en los comienzos de sus dilatados servicios en el ejército romano. - Finalmente, parece que fue en el corazón del país de los caballos, en la región de Altai, donde apareció el estribo todo de hierro, y quizá también la herradura clavada. Fueron estos inventos

combinados con la armadura, lo que hicieron posible al caballero feudal. Y fue la habilidad con que esta nueva raza híbrida normanda y toda su sociedad feudal se adaptaron al servicio de esta arma, la que convirtió al caballero normando en el curso del siglo XI en un invencible instrumento de guerra". Dadas estas circunstancias adquiere toda su vigencia la expresión de Diffloth cuando dice refiriéndose al desarrollo de la Zootecnia hacia el final del siglo XVIII, que el estudio de la cría del caballo, de sus enfermedades y taras, dejaba poco tiempo para el estudio de las otras razas de ganado. Respecto a la significación e importancia del caballo en el desenvolvimiento histórico del hombre, cabe recordar la diferencia que anota Darlington en el desarrollo de las sociedades africanas que no conocieron el caballo, de Abisinia hacia el sur, y aquellas, las nórdicas, que sufrieron el impacto de los pueblos jinetes o que domesticaron el camello y el dromedario, sustituto adecuado del primero en las regiones desérticas. Bien puede afirmarse que el imperio musulmán fue conseguido por los beduinos cabalgando sobre sus caballos y sus camellos. 8 Aunque la llama fue domesticada por los Incas como bestia de carga, nunca alcanzó la tremenda importancia que tuvo el camello para los beduinos y el caballo para los hicsos, ya que aquel pueblo permaneció relativamente aislado hasta el descubrimiento español. Además de las especies anteriores se deben destacar, por su importancia sostenida entre muchos pueblos y a lo largo de mucho tiempo, la de las ovejas que fueron muy utilizadas como fuente de lana y leche en las sociedades antiguas como lo menciona Homero y que posteriormente en la edad media fue de gran utilidad para abrir tierras y ocupar barbechos hasta que con la aparición del industrialismo en Inglaterra, con base fundamental en la hilandería, adquiere una importancia superlativa, llegando durante el siglo XIX a reconocerse más de 200 razas en aquel país, Tal fue su auge

que Marx decía que la transformación provocada por el desarrollo industrial que llegó a producir en la zona rural en Escocia "la expulsión de los hombres a cambio de carneros", fenómeno similar al ocurrido en Irlanda, según lo relata el mismo Marx cuando dice "El irlandés, desalojado de su tierra por las ovejas y los bueyes, reaparece al otro lado del océano convertido en feniano". Respecto a las ovejas se debe destacar cómo, la columna vertebral de la sociedad islandesa formada por la expansión Vikinga durante los siglos IX y X, la constituían fundamentalmente los criadores de ganado ovino y los cultivadores de cereales de los fiordos si nos atenemos al documentado relato de Jones. El ganado bovino ha jugado un papel relativamente secundario hasta el siglo XIX, si se compara con los caballos y camellos y con los ovinos. Es interesante notar como el vacuno tanto el B. taurus como el B, indicus han tenido en la antigüedad y hacia el inicio del capitalismo (siglo XVI) como papel destacado el de ser fuente de abono orgánico para devolver la fertilidad a los campos agotados; así lo hace notar Childe2 para el Período III de la barbarie de la Europa Templada y Hartlib en su clásico texto titulado "A Discours of Husbandrie" publicado en 1659. Es el momento de recordar como los egipcios, según lo relata Heródoto, no sacrifican las hembras por estar consagradas a Isis, y "los egipcios, dice el historiador, todos aun veneran a las vacas muchísimo más que a todas las bestias de ganado". De otro lado, en la India, origen de los cebuínos, domesticados por los invasores arios que llegaron ahí desde el Oeste hacia el cuarto milenio a.n.e, floreció mucho antes del primer milenio a.n.e, el culto del toro, que con la doctrina de la transmigración de las almas, prohibió el sacrificio de los vacunos, costumbre religiosa que aún subsiste. Sin embargo es el momento de anotar que fueron precisamente estos pueblos prehistóricos del delta del Ganges, quienes

domesticaron otro bovino, el carabao que ha trabajado por siglos para toda el Asia y Africa tropical.

Los cerdos siempre han sido dentro de los pueblos asiáticos y europeos primitivos base importante de la economía y durante los diferentes estadios de la barbarie europea constituyeron un grupo animal domesticado más numeroso que las ovejas, lo que podría atribuirse al rápido desarrollo de su condición de omnívoros, que les permitió una mayor cercanía al hombre ya que, desde ese entonces hasta hace apenas unos 30 a 40 años, se ha tenido como un aprovechador de los subproductos de la alimentación humana Cabe destacar sin embargo que a partir de los egipcios, que según cuenta 9 Heródoto miran al puerco como un animal impuro, y sólo comen su carne el día del plenilunio, a partir de ellos, digo, tomaron los israelitas la prohibición de comer carne de cerdo y posteriormente el Islam. En efecto en el Levíticos se dice textualmente”. También la liebre, que si bien rumia, no divide la uña; y el cerdo que teniendo hendida la uña no rumia. De las carnes de estos no comáis, ni toquéis sus cuerpos muertos, porque son inmundos para vosotros". Con excepción de estos grupos religiosos, el cerdo ha sido universalmente una importante fuente alimenticia. Cabría mencionar además que dentro de los griegos y los romanos llegaron cierto momento a tener algún valor supersticioso cual es el caso cuando Virgilio hace hablar al dios del Tiber a Eneas y a este le comunica que "hallarás en esta ribera una blanca cerda echada al pie de una encina y rodeada de treinta lechoncitos blancos como ella, a los que da de mamar. Allí debes edificar tu ciudad. Otros animales domésticos han tenido solo una importancia ocasional, en una región muy específica o en circunstancias muy especiales. La cabra por ejemplo ha jugado algún papel económico en algunos pueblos del norte del Africa; el elefante además de haber servido a Aníbal recién domesticado, durante la segunda guerra púnica,

ha prestado grandes servicios en la abertura de espesas selvas de la India; las aves tuvieron gran valor como elemento de superstición entre los griegos (como en el caso de Edipo Rey) y entre los romanos; sabemos que en América se domesticó el pavo, sin embargo sólo recientemente han adquirido un gran valor como explotación pecuaria de mucho peso económico como fuente alimenticia. Se ha venido estableciendo así la forma precientífica de la Zootecnia cuyo desarrollo, a partir de la domesticación, dio la posibilidad de que apareciera el pastor como un oficio específico el cual, con el labrador, llevarían sobre sus espaldas el peso más importante de la economía de muchos milenios en el desarrollo inicial de la humanidad. Como se ha destacado hasta este punto, es alrededor de las especies animales utilizadas como base importante de su economía, que los distintos pueblos, fueron desarrollando todo un saber, sino zootécnico en el sentido estricto de una técnica de la producción, más que de la simple utilización de las distintas especies domésticas, creando así las condiciones para que surgiera una verdadera Zootecnia.

La zootecnia es la técnica que se ocupa del estudio de la producción de animales, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias.

Desde el punto de vista etimológico, la palabra Zootecnia, proviene de las voces griegas “ZOON”, que significa animal y “TECHNIA” que corresponde a la idea de arte. Arte, según la Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española es el conjunto de preceptos y reglas necesarias para hacer bien

alguna cosa, que en la actualidad podemos asociarlos a los conceptos de ciencia o técnicas.

El constante progreso de las ciencias biológicas, ha permitido un mejor conocimiento de la biología de los animales domésticos, y en base a ello, Cuenca pudo definir a esta materia como la biología aplicada a la producción económica de los animales. Ferrando (1959) la considera como un verdadera industria de transformación de productos vegetales groseros, en productos animales más nobles y beneficiosos para el hombre.

Caracteristicas

Hasta la aparición del industrialismo y el naciente capitalismo no se desarrollan técnicas de alguna importancia que fueran sustituyendo las formas arcaicas de explotación pecuaria. Durante la edad media, si bien se dieron algunos avances, principalmente en la agricultura; tales como la aparición del cultivo de la remolacha azucarera en Sicilia en 1198, se consideró que los animales, con excepción del caballo, eran un mal necesario. Esta circunstancia, como es lógico, retardo notablemente el avance de la zootecnia. Los animales de granja eran considerados únicamente, por los agrónomos célebres, como los motores necesarios para laborar el suelo, para transportar los productos, para producir estiercol para abonar la tierra y constituían en realidad una carga para la agricultura.

A partir del siglo XIV se dan en Europa tres fenómenos socioeconómicos importantes: en primer lugar se produce el desmantelamiento del sistema feudal, fundado sobre la

noción generalizada de que el poder y la propiedad desendian conforme a una ley natural, eterna e inmutable desde el encumbrad señor, hasta el más humilde de los siervos a través de una gama de intermediarios. Al lado de esta concepción socio – política, la iglesia había levantado su estructura jerárquica en forma similar a la sociedad feudal civil; en la estructura eclesiástica el poder y la gracia espiritual descendían del papa, recorriendo todos los canales de la cristiandad, a través de sus obispos y sacerdotes. Así, la iglesia que servía de apoyo al orden feudal basado en las relaciones del señor y el ciervo, había levantado hábilmente su estructura social y sus prácticas devotas, alrededor de la misma sociedad. La quiebra de este sistema, una de cuyas manifestaciones económicas más importantes es la acumulación originaria de capital, descrita magistralmente por Marx, presenta como una de sus formas más destacadas, la usurpación de los terrenos y su acumulación en manos de los terratenientes, lo que implicó además, el cercamiento de las tierras considerado por Dynnik, como uno de los rasgos caracteristicos del fenomeno de acumulación capitalista originaria. Con el cercado como manera de delimitar los terrenos, antes comunales, apareció uno de los factores más importantes que respondían a la necesidad de desarrollar la ganaderia , y se posibilitaba por primera vez un control del cruzamiento de los animales, como Darwin** mismo lo ha señalado; práctica que ates se hacía imposible dado el carácter comunal de los terneros, lo que permitía el libre movimiento de todos los animales existentes en el lugar. Fue precisamente hacia los últimos decenios del siglo XVIII cuando "se borraron hasta los últimos vestigios de propiedad comunal de los braceros". Según lo señala Marx***. Este fenómeno de apropiación de las tierras deja libres a gran cantidad de campesinos que van a conformar la mano de obra disponible en las concertaciones urbanas, en proceso de formación,

como centro de actividad comercial del naciente capitalismo, para el desarrollo del industrialismo que da origen al segundo acontecimiento que queremos destacar. En efecto, con la aparición y desarrollo del industrialismo aparecen grandes masas de obreros que requerían para su subsistencia, condicones de alimentación y vestido que les permitiera laborar. Este fenómeno se dio al mismo tiempo que se incrementaba notablemente la población, particularmente en Inglaterra. Es así cojmo por pirmera vez en la historia, en el XVIII, la población de Gran Bretaña casi se duplicó, elevándose de 8 a 15 millones de habitantes*. El tercer acontecimiento al que quiero referirme, es el de las guerras napoleónicas, las cuales según Cole**m ocasionaron la elevació de los precios del trigo, de la carne y de casi todos los productos agrícolas y crearon una demanda insaciable tanto para alimentar la población del país, cada vez mayor y de los ejércitos en el extranjero, como para compensar la devastación de gran parte del continente europeo. Estas circunstancias y otros fenómenos concomitantes, provocaron una revolución en la técnica agrícola de la cual no escapó la producción animal y que se reflejo, entre 11 otras cosas, en el cultivo de nabos para el ganado ovino en Inglaterra, la técnica agrícola a pesar del innovador Tull y las modifcaciones en la cría del ganado al frente de las cuales se menciona a Bakewell; innovaciones todas que se presentan principalmente en el período comprendido entre 1750 y 1800. También por el mismo tiempo, el arte de la equitación llega a su más alto grado de perfección y las academias son instituidas en Italia, Inglaterra, Francia y Alemania para estudiar con presición, dice Diffoth*, el adiestramiento de los caballos , la creación de yeguerizos y los métodos de reproducció. Este proceso en los equinos, que pasaron a ser un gran distintivo del abolengo aristocrático; al cual quería acceder la naciente burguesía, se inició con las carreras de

caballos que aparecieron en Inglaterra al inicio del siglo XVI y alcanzó su más alta configuración con la creación del “Stud Book”, en Inglaterra en 1791. Este marco de profunda transformación social, provocó una completa reubicación de los elementos que conformarían la Zootecnia, apoyados fundamentalmente en la nueva exigencia del aparato industrial, de incrementar la producción pecuaria para alimentar las masas de trabajadores concentrados en los conglomerados fabriles, credos por la nueva estructura capitalista. Se produce así una relocalización del animal doméstico, como objeto de trabajo de a ciencia animal. Es entonces un error atribuir a Bakewell el mérito de ser el padre del mejoramiento animal. En efecto, el mejoramiento animal como lo entendemos hoy en día, incluye tres elementos fundamentales en su sistema de trabajo cuales son: el concepto de gene y cromosoma que apareció sólo un siglo XVIII, tal como lo ha hecho notar Canguilhem* y cuya aparición lo hizo posible la teoría de la evolución de Darwin; y por último aparece por primera vez con Darwin**. Para el siglo XVIII, como se ha venido analizando, no era posible desarrollar sino una mercancía especial, ajustándose a los requerimientos reconocidos de la época.

La historia de la domesticación de las especies que ayudaron a nuestra supervivencia, cuenta con genetistas y mejoradores que no conocían de genes ni de las leyes básicas que los regían. Sin embargo ellos practicaron el arte que caracteriza a los mejoradores para modificar la estructura de las poblaciones. Muchos pasos significativos se fueron dando a través de la simple observación del fenotipo como lo realizado por uno de los criadores ingleses más afamados del siglo XVIII. Robert Bakewell (1725 – 1795) fue reconocido en Inglaterra como uno de los criadores más exitosos al definir razas en ovinos, bovinos y equinos. Este conocimiento de la variación fenotípica que resultaba heredable permitió un

significativo avance en muchos biotipos aún hoy utilizados en la producción animal. Actualmente la genética molecular abre un panorama muy distinto para los mejoradores animales. Los marcadores moleculares son imprescindibles herramientas para ellos y ahora los llamados QTLs (Quantitative Traits Loci) revalorizaron la variación genética de los caracteres cuantitativos. Sin embargo, a pesar de las aproximaciones a los genes brindadas por metodologías moleculares, la atención debería ser aplicada a las interacciones de los genes entre sí, cuando el genoma es interferido con genes de la propia especie o de otras especies o géneros y sobre todo a las interacciones de los genes con el ambiente. Debido entonces a la importancia del ambiente sobre la expresión fenotípica deberíamos hablar ahora del epigenoma en vez del genoma de la especie animal que estamos estudiando

De la granja de Bakewell surgió la raza Shire en caballos. La longhorn e vacunos de carne y la raza Leicester en ovejas. Estas mercancías Especiales, eran el artículo de comercio de la Disheler Societ; que organizó inicialmente un monopolio de reproductores en la región, los cuale eran alquilados a los granjeros vecinos por una retribución no menor de 50 guineas por temporada, manteniendo además la Dishler Society el derecho de controlar toda la descendencia*. Más tarde se refinó este sistema en pasos sucesivos sí: Los hermanos Colling, contemporáneos de Bakewell, desarrollaron en su granja la raza vacuna Shorthon para carne y mediante un amplio montaje de propaganda que incluyó un viaje de exhibición que duró seis años**. Lograron imponer su artículo de consumo. Las ventajas de estos sistemas de oferta de mercancía fueron obvias; en efecto Charles Colling llegó a vender el toro Comet al que nos referimos anteriormente por, el precio record en su tiempo de 14 1000 guineas***. El mismo Darwin****, se refería a estos terratenientes como a los pioneros de la selección cuyos reproductores de pedigree

se exportaron a altos precios. A Colombia misma, se importaron a mediados del siglo pasado varios ovinos de la Dishley*****. Fueron así apareciendo ferias exposiciones que se iban modificando de simple mostrarlos a verdaderas competencias. Surgen entonces organizaciones oficiales como la “Royal and Yorkhire Shows” hacia 1839, que estimulan estos eventos mediante premiaciones. Este desarrollo de los eventos crea dos elementos nuevos. Hacia 1822, la familia Coates, siguiendo el ejemplo de los criadores de caballos, quienes desde 1791 habían iniciado el sistema de registro, abrieron el primer libro de registro genealógico para vacunos Shorthorn. Se iniciaba así la llamada época de la raza pura. A esta siguieron otras y antes de terminar el siglo XIX, se habían fundado ya casi la totalidad de las asociaciones de ganado existentes hoy en día en el mundo occidental.

Años más tarde, el francés Andrés Sansón (1826-1902) —quien fuera veterinario y profesor de zootecnia en la Escuela Nacional Superior de Agronomía de Grignon, Francia— revolucionó el ejercicio de la zootecnia mediante de un método para clasificar razas bovinas, que consistió en un sistema de medición craneal o craneometría.

También realizó estudios que le llevaron a describir las cruzas de bovinos logradas hasta entonces, junto con sus características morfológicas, las zonas de donde provenían y el tipo de productos a los que eran destinados (como carne, leche, doble uso o fuerza motriz).

Sansón, además, sentó los principios contenidos en la relación entre la zootecnia y la veterinaria, un aspecto de enorme relevancia, ya que estableció los criterios metodológicos (como procesos de cuantificación, medición y estandarización de la reproducción animal), médicos y económicos para que ambas actividades tejieran vínculos indisolubles, junto con la agricultura.

Además, asumió y difundió la idea que se venía sosteniendo desde el siglo XVIII: que los animales domésticos eran máquinas creadoras de capital para la producción de alimentos o fuerza motriz.

Máquinas, sentenció, con funciones económicas capaces de crear capital, aumentando su valor por la transformación de sus alimentos en ganancias (Sansón, 1910:2).

La concepción del cuerpo animal como una máquina es una idea que se encontraba en autores como René Descartes (1596-1650); sin embargo, la zootecnia imprimió un sello distinto a este imaginario, ya que no sólo pensó, estudió y explotó al cuerpo animal como a una máquina, sino como un objeto capaz de transformar en ganancia toda la inversión puesta en él, como alimentos, cuidados higiénicos, médicos, entre otros.

El otro fenómeno íntimamente ligado al anterior es la confección de las cartas de juzgamiento, la primera de las cuales aparece en 1833 para la defensa de la raza Jersey. Se completaba así el trípode sobre el cual se impulsa una nueva mercancía, la raza pura. Lush* explica la aparición de las razas con este interesante diálogo anónimo: "Las gentes no se dice unas a otras: "establezcamos una raza"! Más bien se dirían: ¡Aquí tenemos ya una raza útil y rentable.

¡Debemos proteger su pureza y nuestros propios intereses como poseedores de este valioso pie de cría y los intereses de los compradores que desean ejemplares genuinos de esta raza!". Está así claramente expresado que el interés fundamental de las asociaciones de criadores eran proteger sus propios intereses y el libro genealógico era la manera más expedita de mantener dentro de un círculo cerrado de personas terratenientes casi siempre, el control económico sobre los "núcleos más puros" de una determinada raza.

Con las importaciones de estos ejemplares por ganaderos de otros países, se hizo aún más nítido este interés oligopólico. Tal fue el caso en Estados Unidos y en Argentina, donde a partir de las primeras importaciones, se cerraron los libros genealógicos de las razas, dando así lugar a graves olas de especulación*. De otro lado, es también muy diciente que la importancia de "proteger la pureza de la raza" pueda ser ilustrada con el hecho de que en Estados Unidos, según anota Lush, ** los porcinos Berkshire, los vacunos Holstein. Friesian y Ayrshire y los ovinos Hampshire, hubieran abierto sus libros genealógicos primero que en sus países de origen. La aparición de las cartas de juzgamiento, que parece haber sido tomada de sistemas que se utilizaban desde hacía ya mucho tiempo en Inglaterra para el juzgamiento de palomas y perros, nos da bases para pensar que el objeto central de estas cartas era realzar los criterios convencionales de belleza, al fin y al cabo se estaba en la época victoriana, que identificaban con su marca de fábrica a los animales, más bien que mejorar realmente a productividad, mediante una selección orientada con sentido de incrementar económicamente la producción de alimentos de origen animal. 15 Se tenía así una mercancía identificada adecuadamente y controlada en su producción, a la que era necesario promocionar públicamente, para lo cual se desarrollaron las exposiciones. Se estaba así, en la antesala de zootecnia moderna.

En su forma de expresión más genérica, la Zootecnia se puede definir como la técnica de la producción animal. Si aceptamos en principio esta proposición general como una forma válida de enunciación de la Zootecnia, debemos convenir entonces en considerar la domesticación animal como el origen de la forma más primitiva y elemental del ejercicio de la misma.

Desde el punto de vista cronológico parecen existir pruebas suficientes, más no absolutas; que nos indicarían que la primera domesticación realizada fue la del perro datada aparentemente antes del año 10.000 a.C. Aunque con algunas reservas, dado a que este nivel muy primitivo de domesticación. Las plantas y animales muestran muy pocas diferencias morfológicas con sus contemporáneos salvajes, se acepta por buen número de investigadores que el grupo Natufiano del litoral Palestino-Sirio-Libanés utilizaba el perro para cazar. Aparentemente, de acuerdo con Childe (1975), la domesticación del perro parece ser una característica muy importante de varias culturas mesolíticas, en contraste con las sociedades anteriores de tipo paleolítico, ya que precisamente los perros podían ayudar a los hombres a la labor de la caza de estas economías de recolección. Es así como en la Europa Mesolítica (Portugal, Francia, la región báltica y Crimea) se descubre al perro como primer compañero del hombre para la búsqueda de alimentos, ayuda por la cual era recompensado con los despojos del botín. Posteriormente al período etnológico del salvajismo, el perro llegó a ser en algunos grupos sociales fuente de alimento, y en consecuencia se domesticaba para tal fin aunque no parece haber sido muy amplia su difusión con esté propósito.

Historia de la Zootecnia como proceso científico.

El enfoque zootécnico de la producción animal, nació con la domesticación de los animales, entendiendo que esta simbiosis da como resultado una relación de mutuo beneficio (mutualismo), que respeta y favorece el mantenimiento de toda la diversidad biológica con una visión integradora, holística, que permite optimizar la evolución de las especies involucradas.

El libro "CURSO DE ZOOTECNIA" Biología de los Animales Domésticos y su Empleo por el hombre de H. H. COLE; dedica todo el Capítulo 2 a las relaciones simbióticas entre plantas y animales (pp. 20 a 32), anotando el principio de las relaciones que hoy constituyen el concepto complejo de los socioecosistemas.

Posteriormente, con el avance de la civilización humana, aparecieron nuevos enfoques sobre la producción animal, quizás el primero tuvo que ver con un enfoque de poder, relacionado a lo militar y a lo religioso, luego aparecieron otros, el empresarial, el comercial, el sanitario etc.

La Zootecnia y la Medicina Veterinaria.

La educación veterinaria

Tiene profundo arraigo científico, siendo parte del pensamiento ilustrado del siglo XVIII y se constituyó con base fundamental en la experiencia acumulada de quienes desde siglos se dedicaron al cuidado de los animales para luego irrumpir en la actividad económica producto de la innovación en técnicas y modos de producción que fueron surgiendo con el desarrollo del sistema capitalista.

Desde el principio de su creación como tecnología científica, la zootecnia fue incorporada al estudio de la medicina veterinaria y así ha sido considerada en el transcurso del tiempo, confundida desde su nacimiento, dentro del complemento de las ciencias animales dedicadas a la salud y a sus enfermedades por lo que se han considerado las dos disciplinas, como nacimiento de la tecnología animal, paralela a su origen; es así como se ha considerado históricamente, como un área de estudio de las ciencias veterinarias o bien como una parte de los conocimientos de la Agronomía, considerada desde hace mucho tiempo con orientación a la salud animal, propia de la Medicina Veterinaria o bien al

estudio de la alimentación y su mejoramiento a partir de la cultura agronómica.

El término ZOOTECNIA, aparece por primera vez en 1844 en la obra “Cours d’agriculture” de De Gasparin (Adrián Esteban Pedro, Conde de Gasparin, Agronomo y Político Francés Director del entones Instituto Nacional Agronómico de Versalles).

Desde 1843, el Conde de Gasparín (1783–1862), ciudadano francés, miembro de la Académie des Sciences (Academia de las Ciencias) y de la Société Centrale d’Agriculture (Sociedad Central de la Agricultura), ex Prefecto, ex Ministro del Interior, y cuyos trabajos sobre temas de agronomía fueron muy reconocidos, en beneficio de agrónomos y propietarios, un Curso de Agricultura en seis volúmenes (Gasparin, 1843/1848) destinado a establecer a la agricultura como una ciencia en el sentido más estricto: **“la ciencia tecnológica de los vegetales”**.

El término “zootecnia”, que aparentemente aparece por vez primera en la obra de Gasparín, ciertamente reúne varias disciplinas (no sólo la cría de ganado, sino también la higiene veterinaria, la economía de ganado, la multiplicación de los animales…); sin embargo, **no incluyó a la zootecnia como una asignatura,** dentro del currículo que él estableció

Este término fue retomado cuando se creó la primera Cátedra de Zootecnia en el Institut Agronomique de Versailles (Instituto Agronómico de Versailles), (Este instituto duró poco tiempo (1848-1852). del que Gasparín fue director

La agricultura, de acuerdo con Gasparín, “es la ciencia que busca los medios para obtener productos a partir de los vegetales de la forma más perfecta y más económica”. Pero, -¿qué lugar debemos dar a los animales en esta ciencia agrícola? – se interrogó Gasparín.

Sabemos, como señaló Albert Thaër (**Albrecht Daniel Thaer** (1752-1828), agrónomo alemán, que dio a conocer la noción de fertilidad de los suelos y que es considerado el fundador de la Agronomía (Los Principios de la Agricultura, 1844, Sección III: Agronomía, p. 345) y un ávido partidario de la teoría del humus para la nutrición vegetal.; que la actividad agrícola depende de los animales. Sin embargo, explica que él que cría y él que cultiva practican dos artes bien diferentes, razón por la cual conviene separar ambas ciencias: la agricultura, por un lado, y la zootecnia, por otro.

NOTA: Aunque hoy se maneja un lema: "Para ser ganadero hay que ser primero buen agricultor".

Claude Bourgelat en la Escuela Veterinaria de Alfort.

Las plagas que dominaron Europa durante 1710 a 1770 y diezmaron los rebaños franceses, obligaron a Luis XV que el 14 de agosto de 1761 autorizara crear en Lyon una Escuela para el tratamiento y curación de los animales, mientras que de manera paralela promovió una reforma en el campo pecuario e impulsara la prevención de las enfermedades del ganado, la protección de los pastos y la instrucción de los campesinos. La gestión de esta reforma agrícola emprendida por el rey fue encomendada a Henry Bertin.

La Escuela, primera institución de Veterinaria creada en el mundo, inició labores el 13 de febrero de 1762 bajo la dirección de su fundador y director, el abogado *Claude Bourgelat*, quien había escrito el año anterior el libro *Eléments de l'art vétérinaire*, una verdadera medicina veterinaria científica, además de tratados sobre caballos y había ejercido como profesor de equitación. Posteriormente, fundó en 1765 la Escuela de Alfort.

Parece que es a partir de entonces, que empieza a separarse la diferencia entre Albéitares y Veterinarios; sin embargo, no

se suprimió el Tribunal del Protoalbeiterato, y así hasta principios del siglo XIX convivieron en el ejercicio profesional albéitares y veterinarios.

MAS SOBRE BOURGELAT

Pero volvamos un instante a Bourgelat. Evidenció, desde temprano, gran interés por el conocimiento de las enfermedades de los animales, e incursionó en el campo de la patología comparada, merced a sus vinculaciones con competentes médicos cirujanos de su ciudad natal.

Bourgelat realizó estudios médicos, trabajando con esos médicos y cirujanos, al mismo tiempo que adquirió la colaboración, entre otros, del anatomista Honorato Fragonard. Es con esa fuerte impregnación médica que habría de crear la enseñanza veterinaria. Después de haber publicado un Tratado de Equitación, entre 1750 y 1753 su personalidad se destacó al publicar los “Ele- ments a ’hippiatrique.

Fue en esa época que tuvo la oportunidad, muy feliz, por cierto, de trabar conocimiento con Henri Bertin, que fue primeramente Intendente de la Generalidad de Lyon, de 1754 a 1757. Este ha sido el personaje que —como ministro de Luis XV— habría de interesarse, tan eficazmente por los proyectos que Bourgelat le confiara.

Bourgelat era contemporáneo de los enciclopedistas que prepararon la histórica Revolución Francesa, como Voltaire, Di- derot, Montesquieu, Rousseau, y tantos otros. Por lo tanto, no podía escapar a su influencia innovadora, ni dejar en barbecho el campo fecundo que se ofrecía a su inquietud creadora. Y así lo hizo, para gloria de su país, y beneficio del mundo entero.20 Supo atreverse y el éxito coronó sus esfuerzos para convertir en realidad su pensamiento, que se concretó en 1762.

OPOSICIONES INTERESADAS

Como la formación científica de los verdaderos veterinarios, obra en la que estaba empeñado Bourgelat, no dejaba de herir intereses creados —los de legión de empíricos— las resistencias, los detractores, no fueron pocos, pero el creador venció en esa lid por el progreso. Por eso están llenas de justicia estas palabras de Leclainche, a ese propósito: “No se encuentra en realidad ninguna sombra sobre la gran figura de Claude Bourgelat, y es con un sentimiento de admiración y de respeto que corresponde honrar la memoria del fundador de la enseñanza veterinaria”.

Auguste-Louis-Emmanuel Leclainche , nacido el 29 de agosto de 1861 en Piney (Aube) y fallecido el 26 de noviembre de 1953en París , es un veterinario y microbiólogo francés , internacionalmente conocido por sus logros científicos en medicina veterinaria, así como por su papel principal en la organización de la educación veterinaria y los servicios veterinarios franceses. También es el iniciador de la OIE (Office international des épizooties) ahora conocida como la Organización Mundial de Sanidad Animal para la lucha contra las enfermedades animales a nivel mundial

ANTES DE 1762

Ciertamente, antes de 1762 se habían hecho meritorias tentativas para reunir, en numerosos libros, —a cuya lectura era afecto Bourgelat—, nociones de anatomía, descripciones nosográficas, recetas y fórmulas empíricas con cuya ayuda el charlatanismo solía explotar la ignorancia y la credulidad de los campesinos.

Pero eran muy raras las nociones basadas sobre la observación juiciosa de los hechos; ninguna institución, ningún cuerpo de doctrina sistemática ensayaban su coordinación metódica para divulgarlos. No existía medicina

veterinaria científica, porque no existía la enseñanza técnica correspondiente que tiene por objeto primordial difundir conocimientos razonados, establecidos con la base de informaciones ciertas, y nadie había tenido, hasta entonces, la idea ni el poder de crear dicha enseñanza.

Las pocas verdades de la época estaban sumergidas en un fárrago de prejuicios, de prácticas supersticiosas, de errores, en perjuicio de las ganaderías nacionales, mal explotadas, diezmadas por malas condiciones de higiene, por innumerables enfermedades y terribles epizootias. Por eso la obra de Bourgelat llegó en hora propicia, y como respondía a una necesidad efectiva, casi en seguida se propagó en Europa, y luego más allá de los mares.21

LA ORDENANZA REAL DE 1761

Fue en esas circunstancias que Bourgelat pudo obtener —con la intervención necesaria, indispensable, del ministro Bertín—, que el monarca diese la Ordenanza real del 5 de agosto de 1761 que autorizaba la creación de la Escuela proyectada. Sin embargo, como digo, sólo se trataba de una “autorización”, acompañada de una modesta subvención, a pesar de lo cual la Primera Escuela Veterinaria que aparecería en el mundo empezó a funcionar el 16 de febrero del año siguiente, si bien muy precariamente, en el local de una hostería, y con el carácter de escuela libre o privada.

INSTALACION DE LA ESCUELA

La primitiva Escuela de Lyon estuvo situada primeramente en el “faubourg de la Guillautiére”, situado en el camino de Marsella, pero en 1796 fue trasladada a orillas del río Saone, e instalada en el edificio de un convento.

La modesta escuela de Bourgelat sólo alcanzó la categoría de Escuela Real, en 1764.

EN PARIS LA ESCUELA DE ALFORT

Satisfecho por el éxito obtenido en Lyon —sobre todo teniendo en cuenta la época— Bourgelat se propuso crear una Escuela semejante en París, y lo consiguió en 1765 merced —esta vez también— al apoyo dispensado por Bertin, instalándose en la cercana finca rural constituida por el Castillo de Alfort, en la vecindad de París.

Esta Escuela se abrió en 1766, con el carácter de "instituto superior"; y allí permanece la Escuela Nacional Veterinaria con el prestigio mundial que es obvio señalar, por bien conocido. Sería natural, pues, —como lo ha señalado el Prof. Bressou en su excelente disertación de 1960 en la Academia — sería natural, digo, que el pedestal de mármol sobre el cual se levanta el busto de Bourgelat, donado por Luis XV a la Escuela de Alfort, ostentase grabadas en dos letras B juntas, las iniciales asociadas de los nombres de esas dos meritísimas peronalidades —"Bourgelat y Bertin'— acreedoras a la máxima consideración mundial

Bajo la inspiración del Conde de Gasparín, la enseñanza de la zootecnia quedó definitivamente separada de la agricultura y Emilio Baudement (1858) primer catedrático de zootecnia, sentó las bases del nuevo concepto de la zootecnia, e instituyó los principios económicos que habrían de seguir más tarde: Magne Alibert, Tiserant, Sansón y otros ilustres zootécnicos.

El gran impulsor de las ciencias veterinarias, desde el origen académico del concepto incluyendo su enfoque económico, fue Emilio **Baudement** (1858), quien describió al animal desde un punto de vista como transformador de los productos agrícolas en otros de superior calidad y la definió como: **"*La ciencia que tiene por objeto estudiar los***

procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilidad y el rendimiento más elevado".

ZOOTECNIA.AÑO 1768

Fue Bourgelat, fundador de la Escuela de Veterinaria de Lyón, quien usó por primera vez, en 1768, la palabra Zootecnia, para designar el conjunto de conocimientos científicos sobre Ganadería, sin embargo no la incluyó como asignatura en el plan de estudios que diseñò

Baudement, primer profesor de la cátedra de Zootecnia en el Instituto Agronómico de Versalles, en 1846, hizo popular esta ciencia. Por eso es interesante transcribir sus conceptos acerca de esta materia, que encara los problemas de la producción animal. Dijo así:

"*Para la Zootecnia, los animales son máquinas; no por lo que significa la palabra, sino por su acepción más rigurosa, tal como la admiten la mecánica y la industria. Son máquinas, lo mismo que las locomotoras de nuestros ferrocarriles, los aparatos de las fábricas o destilerías de elaboración de azúcar o fécula, de tejeduría, molienda o transformación de una materia cualquiera. Son máquinas que dan servicios y productos. Los animales comen: son máquinas que consumen, que queman cierta cantidad de combustible de determinada naturaleza. Se mueven: son máquinas en movimiento, que obedecen a las leyes de la mecánica. Dan leche, carne, lana y fuerza: son máquinas que proporcionan un rendimiento en relación con ciertos gastos. Estas máquinas animales están construidas sobre cierto plan; están compuestas de elementos determinados, de órganos, como se dice en Anatomía y en Mecánica. Todas sus partes tienen cierto enlace, conservan entre sí ciertas relaciones y funcionan en virtud de ciertas leyes, para dar cierto trabajo útil. Su actividad constituye su*

vida propia, que la Fisiología resume en cuatro grandes funciones: nutrición, reproducción, sensibilidad y locomoción.

Este funcionamiento que caracteriza la vida, es también la condición de nuestra explotación zootécnica, el origen de gastos y rendimientos que debemos equilibrar de manera que disminuya el Precio de costo para

"Para la Zootecnia, los animales son máquinas; no por lo que significa la palabra, sino por su acepción más rigurosa, tal como la admiten la mecánica y la industria. Son máquinas, lo mismo que las locomotoras de nuestros ferrocarriles, los aparatos de las fábricas o destilerías de elaboración de azúcar o fécula, de tejeduría, molienda o transformación de una materia cualquiera. Son máquinas que dan servicios y productos. Los animales comen: son máquinas que consumen, que queman cierta cantidad de combustible de determinada naturaleza.

Se mueven: son máquinas en movimiento, que obedecen a las leyes de la mecánica. Dan leche, carne, lana y fuerza: son máquinas que proporcionan un rendimiento en relación con ciertos gastos. Estas máquinas animales están construidas sobre cierto plan; están compuestas de elementos determinados, de órganos, como se dice en Anatomía y en Mecánica. Todas sus partes tienen cierto enlace, conservan entre sí ciertas relaciones y funcionan en virtud de ciertas

leyes, para dar cierto trabajo útil. Su actividad constituye su vida propia, que la Fisiología resume en cuatro grandes funciones: ***nutrición, reproducción, sensibilidad y locomoción.***

Este funcionamiento que caracteriza la vida, es también la condición de nuestra explotación zootécnica, el origen de gastos y rendimientos que debemos equilibrar de manera que disminuya el Precio de costo para aumentar los beneficios.

Pero estas máquinas admirables han sido creadas por manos más poderosas que las nuestras; sólo hemos sido llamados para ordenarlas condiciones de su existencia y de su marcha y para gobernarlas, multiplicarlas y modificarlas; debemos conocerlas so pena de destruirlas y de dejar perder en el juego fatal de sus engranajes nuestro tiempo y nuestros capitales. Cuanto mejor conozcamos la construcción de estas máquinas, las leyes de su funcionamiento, sus exigencias y sus recursos, mejor podremos ocuparnos, con más seguridad y ventaja, de su explotación. aumentar los beneficios.

Desde ese momento se propusieron múltiples definiciones por diferentes autores, quienes fueron añadiendo paulatinamente, elementos que la enriquecen conceptualmente. Aunque no existe un acuerdo general entre autores y profesores sobre la definición precisa, sí existe unanimidad en que es considerada como ***ciencia aplicada*** (Allen, 1983).

En el caso de México, la zootecnia tiene una historia particular; la formación de zootecnistas, partió del concepto de la medicina veterinaria, que, como tal, fue importada, como conjunto de conocimientos científicos por los profesionales franceses.

Es decir, se importó el concepto académico de la zootecnia como ciencia.

Surge pues, como corolario lógico la creación de las Escuelas Veterinarias, apareciendo como primera la fundada por el abogado y écuyer (Del francés= caballerizo, caballista), Claude Bourgelat, apasionado del caballo y deseo de transformar su Academia de equitación a la alta escuela, en su establecimiento científico para la enseñanza del arte veterinario.

Emilio Baudement y la cátedra de Zootecnia.

Emile Baudement(1816-1863) tuvo una influencia importante sobre el contenido de la zootecnia, aunque sus conocimientos versaron en las ciencias naturales. Y que, de acuerdo con Sanson,

(**André Sanson (1826-1902)** fue veterinario y profesor de zootecnia de la École d'Agriculture de Grignon y después del Institut National Agronomique de Paris, en 1877), poco tiempo después de su apertura encaminó "de forma sólida a la zootécnica en los caminos de la experimentación", fue el primer catedrático.

Baudement, primer profesor de la cátedra de Zootecnia en el Instituto Agronómico de Versalles, en 1846, hizo popular el concepto como ciencia. Por eso es interesante transcribir sus conceptos acerca de esta materia, que encara los problemas de la producción animal.

La cátedra de Zootecnia, como tal, se instauró en 1858 por Emilio Baudement en el Instituto Agronómico de Versalles. Baudement consideraba al animal como transformador de alimentos de origen vegetal en proteínas de alto valor nutritivo, y define por primera vez *Zootecnia* como "la ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilidad y el rendimiento más elevado".

Dijo así: "Para la Zootecnia, los animales son máquinas; no por lo que significa la palabra, sino por su acepción más rigurosa, tal como la admiten la mecánica y la industria. Son máquinas, lo mismo que las locomotoras de nuestros ferrocarriles, los aparatos de las fábricas o destilerías de elaboración de azúcar o fécula, de tejeduría, molienda o transformación de una materia cualquiera. Son máquinas que dan servicios y productos.

Los animales comen: son máquinas que consumen, que queman cierta cantidad de combustible de determinada naturaleza. Se mueven: son máquinas en movimiento, que obedecen a las leyes de la mecánica.

Dan leche, carne, lana y fuerza: son máquinas que proporcionan un rendimiento en relación con ciertos gastos. Estas máquinas animales están construidas sobre cierto plan; están compuestas de elementos determinados, de órganos, como se dice en Anatomía y en Mecánica. todas sus partes tienen cierto enlace, conservan entre sí ciertas relaciones y funcionan en virtud de ciertas leyes, para dar cierto trabajo útil.

Su actividad constituye su vida propia, que la Fisiología resume en cuatro grandes funciones: nutrición, reproducción, sensibilidad y locomoción.

Este funcionamiento que caracteriza la vida, es también la condición de nuestra explotación zootécnica, el origen de gastos y rendimientos que debemos equilibrar de manera que disminuya el precio de costo para aumentar los beneficios.

Cuanto mejor conozcamos la construcción de estas máquinas, las leyes de su funcionamiento, sus exigencias y sus recursos, mejor podremos ocuparnos, con más seguridad y ventaja, de su explotación."

La creación del Instituto Agronómico de Versalles en 1880, contribuyó al establecimiento de una doctrina nueva de la producción animal basada en la ciencia experimental.

En el año 1965 en la reunión internacional de expertos de la **FAO**, celebrada en Copenhague, el término Zootecnia se aplica a ***"la ciencia de la cría, sanidad e higiene animal o bien ciencia de la producción y sanidad animal".***

En los últimos años la disciplina ha experimentado cambios en función de criterios que han surgido, que amplían y perfeccionan el concepto original, entre los cuales se destacan:

- El concepto de buenas prácticas ganaderas que contempla el bienestar animal
- La necesidad de protección del medio ambiente
- La calidad de los productos finales obtenidos
- La protección de la salud de los consumidores

Es necesario aclarar que el concepto de producción animal utilizado modernamente es en cierto modo la respuesta anglosajona a la palabra Zootecnia, que se ha instalado de manera generalizada y que muchos consideran de significado equivalente.

Nacimiento de la zootecnia como arte.

La zootecnia nace con la medicina zoológica, como actividad en la que ya se vislumbra en ella un toque, si no de ciencia, sí de arte.

Si consideramos a la etapa de la domesticación como la primera incursión del hombre en la convivencia con los animales, podríamos aventurarnos a decir que fue la practica primera como un arte en el cual intervino el impacto ineludible del ambiente en la creación de esa primera convivencia.

La Etología estudia la conducta tal como la emite un individuo íntegro y en su medio natural.

La Etología es una rama de la Biología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio

natural. La Etología es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, aunque algunos de sus principios han sido usados en la producción animal durante años.

En un sentido amplio, la Etología es el estudio científico del comportamiento de los animales en su ambiente común o habitual. Las condiciones ambientales más habituales en los animales domésticos, son por supuesto, la domesticación. Pero la domesticación es más un proceso que un ambiente y lo que llamamos “ambiente natural” en los animales domesticados no es estrictamente natural: es resultado en parte de la conjunción de selección, adaptación y cría

Como lo veremos más adelante, aparece caracterizada en las primitivas civilizaciones de la India, Mesopotamia y Egipto, todas ellas con la respetable edad de algunos millares de años antes de Cristo.

Lo mismo sucedió entre los primitivos griegos, como hacen referencia los escritores más célebres Homero; Aristóteles y Xenofonte; pero es sobre todo entre los latinos y durante el Imperio de Bizancio cuando alcanza, aunque entonces considerada como ciencia veterinaria un período áureo, de gran esplendor, dirigida casi siempre a la utilización del caballo.

De esta época destaca Absirto, veterinario de las legiones de Constantino el Grande y su compañero en la guerra de los Sarmatas.

Sin embargo, para la cultura latina, la influencia de Roma revista mayor importancia por el hecho de que los latinos han hecho extensivos a las especies pecuarias los ciudadanos de la cría y reproducción, siendo antecesores de los modernos zootecnistas.

Los nombres de Virgilio, Catón, Plinio, Varrón y Columela, figuran en el grupo de los llamados escritores Geopónicos en cuyas obras hay numerosas citas sobre la cría animal.

A pesar del atraso que en Europa tuvo la zootecnia durante la Edad Media, la cultura grecolatina y con ella la ciencia veterinaria, mantuvo su tradición en el pueblo Árabe; basta citar a los escritores Abu-Zacarías, Abu-Breckl, Ibn-Bedre.

Es a través de los árabes y sus continuadores los catalanes, aragoneses y castellanos cuando la zootecnia hispánica constituye un cuerpo de doctrina científica que aunque dirigida casi exclusivamente al caballo había de influir en todas las especies.

A todo esto, la explotación económica de los bovinos y ovinos comienza a tomar importancia en Europa Central, debido al aumento de la población humana, en el transcurso de los siglos XVII y XVIII, lo que exigía un proporcional aumento de reservas alimenticias.

Todo ello hizo nacer la necesidad de preparar técnicos en la cría animal, de transformar el arte zootécnico empírico y limitado al caballo en sólidas bases científicas, que no sólo satisficieran las exigencias de la caballada del ejército, sino que acudiera a las demandas que requería la atención de otras especies.

La zootecnia apareció como una ciencia **experimental**, rompiendo con el empirismo de los naturalistas y los campesinos. Ni Sanson ni sus seguidores propusieron realizar, de forma previa al **establecimiento** de su doctrina, un balance de los conocimientos acumulados por generaciones de los campesinos que vivían al día con sus animales

INFLUENCIA EUROPEA EN MÉXICO.

En México, en un acucioso documento que suscribe el Dr. Manuel Ramirez Valenzuela (de ilustre memoria para quienes abrevamos de sus conocimientos en la catedra de Microbiología); la educación científica en Medicina Veterinaria se inicia con la primera escuela, cuyo decreto está fechado el 17 de agosto de 1853 y que inicia labores en el año de 1856, tres años después de su histórico decreto.

A principios de 1863 fue provista, en el plan de estudios, la catedra de Zootecnia, dentro de tres áreas de agricultura y en mayo de ese año, se funda la catedra de zootecnia, siendo su profesor el Sr. Luis Ordaz. (Dato de la recopilación realizada por el Dr. Juan Garza Ramos en la Revista Veterinaria México No. 1, de agosto de 1978.

Es necesario recordar que, en México, entre el cuerpo docente de estas primeras escuelas francesas Bourgelat reclutó médicos, cirujanos y anatomistas de reputada categoría, entre ellos a Vic d'Azir y Fragonard; contribuyendo así a iniciar la era científica de la veterinaria, que dejaba atrás a la gran mariscalería que por entonces tenía como representantes a los célebres Lafosse padre e hijo; no obstante estas escuelas dan preferencia al caballo sobre otras especies, quizá sólo Rozier sucesor inmediato de Bourgelat y Gilbert en la escuela de Alfort se consagran al estudio de la producción del ganado bovino y lanar.

Se crean los establecimientos experimentales zootécnicos de Alfort, en donde debía de realizarse los importantes trabajos de Morel de Vindé, Mortemart, Ternea, Tesier y Huzard, misma época en la que ilustres criadores ingleses trazan una historia gloriosa para la ganadería, ellos son: Bakewell, los hermanos Colling, y Webb.

No obstante, la importancia económica de la producción animal ésta no pudo entenderse totalmente; el ganado es

reportado por algunos como un mal necesario. Los animales fueron considerados únicamente como motores indispensables para labrar la tierra, transportar sus productos y fertilizarla, constituyendo una carga para la agricultura, los agrónomos más célebres de la época Mathieu de Roville y Thaer impusieron estas directrices con su autoridad.

Las obras publicadas en Europa bajo los títulos de “Curso de multiplicación y perfeccionamiento de los animales domésticos”, “Higiene veterinaria aplicada” y “Economía del ganado”, se ocuparon de los procedimientos para obtener los más hermosos animales estableciendo una estética convencional sin considerar el aspecto económico del ganado.

Desde ese momento se propusieron múltiples definiciones por diferentes autores, quienes fueron añadiendo paulatinamente, elementos que la enriquecen conceptualmente.

Aunque no existe un acuerdo general entre autores y profesores sobre la definición precisa, sí existe unanimidad en que **es considerada como ciencia aplicada (Allen, 1983).** En el año 1965 en la reunión internacional de expertos de la FAO, celebrada en Copenhague, el término Zootecnia se definió como “**la ciencia de la cría, sanidad e higiene animal o bien ciencia de la producción y sanidad animal**”.

A partir De este momento, se han ido proponiendo múltiple definiciones por diferentes autores,(que se detallan arriba)

No es tarea fácil pretender fijar los límites conceptuales de una ciencia, y mucho menos encontrar una definición adecuada que en unas pocas palabras se sintetice correctamente su contenido.

Este es el caso de la zootecnia, por lo que existen variadas definiciones en el concepto que, de entrada, varios autores la

definen como ciencia animal, lo que parece, en cierto modo inadecuadado; aunque desde el principio debemos reconocer como un concepto generalizado que, cuando un conjunto de técnicas incorporan los principios científicos a su quehacer, entonces adquiere el rango de tecnología, según veremos más adelante y el entonces como **diversos investigadores la consideran como una ciencia aplicada.**

En opinión de Sotillo y Vigil (1978), todas las definiciones de Zootecnia se basan en una serie de puntos:

- Considerarla Como Ciencia Aplicada,
- Considerar a los animales Como sujetos productivos y, por ello, útiles al hombre.
- Abordar la explotación de los animales bajo un enfoque económico.
- Tener presente la sanidad e higiene de los animales explotados.

Recogiendo todas estas premisas, los mencionados autores definen la Zootecnia como la ciencia que Se ocupa de la explotación económicamente óptima de los animales útiles al hombre, bajo condiciones higiénica sanitaria adecuada.

No obstante, la materia que nos ocupa ha experimentado en los últimos años importantes cambios en función de nuevos criterios que han ido surgiendo, que amplían y perfeccionan el concepto original. Entre estos criterios cubrían destacar:

- La calidad de los productos finales obtenidos.
- El concepto de bienestar” para los animales.
- La necesidad de protección del medio ambiente.
- La protección de la salud de los consumidores

Que es la producción animal

El concepto “Producción Animal” y su incorporación es una respuesta anglosajona a la palabra Zootecnia, que se ha implantado de manera generalizada y viene a tener un significado equivalente. En la mayoría de los ámbitos se utiliza este término debido, a su mayor sencillez de interpretación.

Por tanto.

Se podría resumir que la Producción Animal es la ciencia aplicada que se ocupa de aquellos aspectos relacionados con la cría, manejo y mejora de los animales domésticos con fines lucrativos para obtener productos de calidad en condiciones de sanidad e higiene y buen trato para el animal, respetando el medio ambiente y la salud de los consumidores.

Respecto a este matiz hay que decir que en términos generales se utiliza el nombre de Producción Animal o Zootecnia para referirse al estudio de las bases de los sistemas de producción animal, mientras que el término Producciones Animales se emplea para referirse al estudio de los sistemas ganaderos de producción.

Con el tiempo aparecieron términos como Ovinotecnia, Porcinocultura, Avicultura, apicultura, entre otras que definen cada una de los conjuntos de técnicas utilizados para la cría y exploración de las distintas especies.

Objetivos de la Zootecnia

El objetivo básico de la Zootecnia o Producción Animal es conseguir alimento de alto valor nutritivo para el hombre (carne, huevos y leche principalmente, así como productos de la acuicultura y miel), además de la obtención de otros productos como la lana o pelo, pieles y estiércol e incluso, tracción animal.

Como en cualquier otra actividad productiva humana, el objetivo del empresario pecuario, además del anteriormente comentado, es el de obtener la máxima rentabilidad de su inversión y de su trabajo.

Esto no impide que puedan existir otros objetivos menos mercantilistas como son el adecuado uso del territorio, la conservación de especies y razas animales, fijación de la población al medio rural o la creación de empleo. Podía, incluso, considerarse que a veces hasta se aplica a seres humanos como terapia ocupacional

Partes de la Zootecnia

Como cualquier otra ciencia la Zootecnia debe ser dividida, desde el punto de vista didáctico, para su mejor estudio y comprensión. En este sentido, la división más generalizada es aquella que considera dos partes: la Zootecnia General (también denominada Bases de la Producción Animal) y la Zootecnia Especial (denominada también Producciones Animales ó Sistemas de Producción Animal).

La Zootecnia General (o Producción Animal) podría ser considerada como la disciplina en la que se estudian las bases o principios científicos y técnicos sobre los que se establecerán las Producciones Animales bajo una perspectiva eminentemente biológica. El objeto de estudio en ésta es el funcionamiento del animal corno individuo y como organismo productor.

En la Zootecnia Especial o Producciones Animales se estudian todas las técnicas productivas de posible aplicación en un conjunto de animales o rebaño que han sido desarrolladas a partir de los conocimientos científicos obtenidos en la Zootecnia General.

Aquí se estudia el conjunto de animales como sistema productor, su manejo alimenticio, reproductivo, sanitario entre otros, como grupo y no como individuo, y en unas circunstancias determinadas de producción. El objetivo es alcanzar una adecuada gestión técnica de la empresa ganadera.

Tanto la Zootecnia General como como la Producción Animal se han desarrollado a partir de otras ciencias, fundamentalmente los principios básicos de la Física, la Quimica y las Matemáticas y de algunas otras ciencias aplicadas que de ellas derivan.

Los conocimientos de: Biología, Bioquimica, Histologta, Anatomla y Fisiologta resultan fundamentales para entender el funcionamiento del organismo animal en sus estructuras más básicas.

También la Microbiologia, la Patologia, la Parasitologia y la Formacologia proporcionan la base para la higiene y sanidad de las explotaciones pecuarias. Además cabría incluir en este apartado a la Ecología, pues los sistemas agropecuarios no dejan de ser una artiflcialización de los ecosistemas.

Siendo una actividad con fines económicos, se deben considerar los fundamentos de las ciencias administrativas (incluyendo los principios de contabilidad) y, por supuesto, las sociales; ya que a su ejercicio concurren fenómenos de relaciones con el entorno, no solo agropecuario, sino social.

Principales especies estudiadas en la zootecnia

Para abordar el estudio de las disciplinas anteriormente citadas se van a tomar como referencia y a modo de ejemplos concretos las especies animales domésticas más importantes. De entre la multitud de especies animales existentes se

considera que sólo una treintena pueden catalogarse como, domésticas.

De entre todas son solo seis las especies más importantes y en las que normalmente se centra el estudio de la Zootecnia. Estas, especies a su vez. se van a clasificar en dos grupos, Los rumiantes y los monogástricos que incluyen los cerdos y las aves.

Consideramos un apartado importante otras especies útiles al hombre, que por razones de enfoque de este contenido, no tratamos, pero que reconocemos indudablemente, los nuevos espacios de la zootécnica moderna, que merecen una importancia de indiscutible futuro.

Dentro de los primeros se estudiarán el ganado vacuno, el ovino, el caprino y los búfalos, dentro de las especies de monogástricos nos centraremos en el ganado porcino y las aves. Otras especies no menos importantes como conejos, equinos, especies acuícolas, abejas, etc. son estudiadas en disciplinas específicas y su inclusión en los tratados de Producciones especificas.

Según Valle J. (1997), los animales domésticos son los que viven normalmente en compañía del hombre, no rehúsan su presencia, se somete y su autoridad y su tutela, se reproducen normalmente en cautividad y trasmiten a su descendencia las características de domesticidad. El fin de la domesticación es de tipo utilitario: alimento, prendas de abrigo, fuerza o bien para su recreo.

Llamaremos ganado a todos los animales que el hombre explota con fin de lucro.

https://www.definicionabc.com/ciencia/zootecnia.php

IMPORTANCIA DE LA ZOOTECNIA.

Es un conjunto de conocimientos teórico-prácticos que aplican el conocimiento biológico con una orientación eminentemente económica, cuya finalidad es la producción de satisfactores y que la mayoría de veces son de importancia vital para el hombre, como es el caso de

- factores alimenticios (carne, huevo, leche, miel, etc)
- satisfactores dedicados al vestido (lana, piel, pelo y cueros)
- la crianza de algunos animales proporciona medio de transporte o carga para el trabajo (equinos).
- Además también contribuye a la recreación y deporte, como es el caso de los caballos y perros criados con fines deportivos y como guías, guardianes o simplemente compañía.
- Los abonos naturales (estiércol) que producen los animales y la polinización de muchos cultivos agrícolas, hortalizas y frutales que realizan las abejas son de beneficio para la actividad agrícola.
- La zootecnia además contribuye a la salud del hombre al producir alimentos proteicos necesarios para la vida y en cierto aspecto también ayuda a la prevención de sus enfermedades mediante la aplicación de técnicas adecuadas a la crianza de animales de laboratorio y experimentación.

Es necesario agregar la importancia de los animales, tanto domésticos, como silvestres en el control de enfermedades comunes o de tipo zoonótico que son estudiadas en el ámbito de la Salud Pública, y actualmente (S. XXI) consideradas con el término **UNA SOLA SALUD**.

DIVISIÓN DE LA ZOOTÉCNIA CON FINES DIDÁCTICOS

A efecto didáctico y dado su amplitud y complejidad, los conocimientos zootécnicos que de las técnicas diversas, se incorporan al campo de las tecnologías por fundamentarlas con conocimientos científicos, se recogen en diversas materias o asignaturas, de entre las que podemos reseñar: Física, Química, Biología, Anatomía, Fisiología, Etnología, Genética, Nutrición, Agricultura, Reproducción, Etología, Producción Animal, etc.

La Etología Aplicada, Protección Animal y Etnología, comprende una serie de conocimientos acerca del comportamiento de los animales domésticos en las diversas facetas de su actividad diaria (Etología), las medidas a tomar para preservar la salud y el confort de los animales (Protección Animal), las características visibles de los animales domésticos y silvestres de interés en la práctica ganadera (Exterior) y las características que definen a las distintas poblaciones o razas de animales domésticos (Etnología).

Habría que agregar la importancia de conocimientos económico- administrativos que son fundamentales para manejar un proceso de esta naturaleza

Además, es importante incorporar enfoques que, como fenómeno social tienen los conocimientos de la psicología social, que intervienen en las técnicas de transmisión de las prácticas zootécnicas, a la sociedad en su conjunto.

- www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img.

LA GANADERÍA

La ganadería es una actividad que ha desarrollado el hombre desde el origen de las civilizaciones. Y aunque su esencia, la cría y aprovechamiento de los animales, ha permanecido a lo

largo de todo este tiempo, **los avances tecnológicos se han ido incorporando a las técnicas ganaderas para mejorar la eficiencia productiva de estos sistemas**.

No obstante, en pleno siglo XXI se pueden encontrar diferentes tipos de sistemas ganaderos que van desde los más tradicionales y ancestrales hasta los más modernos e industrializados, en función del grado de artificialización a que han sido sometidos y del entorno socioeconómico en donde se establecen.

Con el presente trabajo, se pretende describir un panorama general de los diferentes sistemas ganaderos que de forma más generalizada encontramos en nuestro ámbito económico y, que aquí, los abordamos dentro del concepto de la Teoría de Sistemas

Se estudian y analizan aspectos técnicos que abarcan desde la base animal hasta las diferentes técnicas de manejo reproductivo, nutricional, de sanidad, de gestión económico aministrativa, implementadas, y que influyen en el bienestar de las especies ganaderas más relevantes como son el bovino, el ovino, el caprino, el porcino, las aves y los conejos, siempre en función de sus diferentes aptitudes productivas

COMO INFLUYE LA TECNOLOGIA EN LA ZOOTECNIA

La tecnología influye en el mejoramiento de las cosas del campo aportando rendimiento y mejor aprovechamiento, utilizando las técnicas correctamente puede llevar a una más alta producción en lo que se desee manejar. Teniendo en cuenta el bienestar del animal sin lastimarlo cuidándolo de una forma especial para un tener una retroalimentación del animal hacia el hombre se pueden obtener unos muy buenos resultados. No hay que olvidarnos de la alimentación de nuestros animales ya que en su calidad depende el rendimiento del animal, para esto hay que ofrecerles buenas

condiciones alimenticias con un alto contenido de nutrientes para el beneficio del animal que a su vez ayuda al comerciante y o productor.

Con el fin de ubicar la aplicación de la tecnología, en su aplicación zootécnica, con le evolución humana; abordaremos en el contenido de este texto, dos corrient5es históricas, que esperamos sea posible ampatar:

- La evolución de la tecnología.
- L a historia de la civilización, como creadora de la tecnología

Para ello, nos apoyaremos en algunas evidencias arqueológicas que se han encontrado a la fecha y sus interpretaciones científicas tratando de manejarlas como procesos heurísticos.

EL CONCEPTO DE ZOOTECNIA INTERPRETACIÓN EN LA TEORÍA de SISTEMAS

Baudement, primer profesor de la cátedra de Zootecnia en el Instituto Agronómico de Versalles, en 1846, hizo popular esta disciplina y la consideró como ciencia. Por eso es interesante transcribir sus conceptos acerca de esta materia, que encara los problemas de la producción animal.

Dijo así: “Para la Zootecnia, los animales son máquinas; no por lo que significa la palabra, sino por su acepción más rigurosa, tal como la admiten la mecánica y la industria. Son máquinas, lo mismo que las locomotoras de nuestros ferrocarriles, los aparatos de las fábricas o destilerías de elaboración de azúcar o fécula, de tejeduría, molienda o transformación de una materia cualquiera. Son máquinas que dan servicios y productos.

Los animales comen: son máquinas que consumen, que queman cierta cantidad de combustible de determinada naturaleza. Se mueven: son máquinas en movimiento, que obedecen a las leyes de la mecánica.

Dan leche, carne, lana y fuerza: son máquinas que proporcionan un rendimiento en relación con ciertos gastos. Estas máquinas animales están construidas sobre cierto plan; están compuestas de elementos determinados, de órganos, como se dice en Anatomía y en Mecánica.

Todas sus partes tienen cierto enlace, conservan entre sí ciertas relaciones y funcionan en virtud de ciertas leyes, para dar cierto trabajo útil.

Su actividad constituye su vida propia, que la Fisiología resume en cuatro grandes funciones: nutrición, reproducción, sensibilidad y locomoción.

Este funcionamiento que caracteriza la vida, es también la condición de nuestra explotación zootécnica, el origen de gastos y rendimientos que debemos equilibrar de manera que disminuya el precio de costo para aumentar los beneficios.

Cuanto mejor conozcamos la construcción de estas máquinas, las leyes de su funcionamiento, sus exigencias y sus recursos, mejor podremos ocuparnos, con más seguridad y ventaja, de su explotación.”

En el apartado correspondiente a la teoría de sistemas que abordaremos en este texto retomaremos este concepto para incluirlo en el tema respectivo.

LA ZOOTECNI PRECIENTÍFICA Y EL ORIGEN DE LA CIVILIZACION.

Montgomery y Kumar critican esta calificación de «precientífica» con la que tradicionalmente etiquetamos la

época anterior al 600 a.C., lo que engloba a Persia, Egipto, Mesopotamia, India, China, etc. a lo largo de más de 2000 años. Ejemplos de esta crítica acertada son la milenaria medicina tradicional china o la ayurvédica india; ambas son prácticas actuales, aceptadas y en uso en pleno siglo XXI.

MONTGOMERY, S.L. y KUMAR, A., A history of science in world cultures: voices of knowledge, London: Routledge, 2016, p. 3.

INTRODUCCIÓN.

Desde hace aproximadamente cinco o seis millones de años, los ancestros más antiguos del linaje evolutivo de los humanos modernos, Orrorin tugenensis y Australopithecus spp. (Johanson y Maitland, 1981; Senut et al., 2001; Casas et al., 2015a) vivieron de la recolección de recursos vegetales, animales muertos y carroña dejada por los grandes carnívoros (Heinzelin et al., 1999; Leakey, 2000). Hace aproximadamente dos millones de años Homo habilis y algunos australopitecinos fabricaban ya herramientas que les permitieron eficientizar el aprovechamiento de recursos vegetales y animales y posiblemente desarrollar técnicas de caza para alimentarse (Leakey et al., 1964; Leakey, 1994; Leakey, 2000). Hace 1.8 millones de años Homo erectus utilizaba el fuego, y posiblemente lo empleó en estrategias de transformación de ecosistemas para obtener recursos alimentarios vegetales y animales, así como para la cocción de alimentos. Las herramientas líticas asociadas a sus restos incluyen puntas de fecha y de lanzas, lo que sugiere que su actividad como cazador era claramente mayor que la de los homínidos que le antecedieron (Dubois, 1894; Black, 1931; Anton, 2003; Fleagle et al., 2010). Las herramientas líticas de Homo neanderthalesis y las de Homo sapiens incluyen un amplio repertorio de elementos cada vez más refnados y especializados para la caza y la pesca, lo que refeja sin duda

su gran actividad como cazadores y pescadores. Asociados a los restos de estos humanos, existen puntas de fechas y lanzas con distintos atributos, tamaños, materiales (piedras, huesos, madera y metales) y seguramente propósitos para las distintas piezas de caza buscadas, anzuelos y otras herramientas para procesar carne y pieles que progresivamente evolucionaron y se refnaron para fines específicos por un intervalo mayor a 200 000 años (Hublin, 2009; Harari, 2010). Los restos arqueológicos de entre 15 000 y más de 10 000 años en distintas partes del mundo incluyen evidencias de consumo de plantas, pero la dieta estaba constituida predominantemente por elementos que proveía la cacería (MacNeish, 1992

La agricultura, como se ha discutido en capítulos previos, es el resultado del manejo de los ecosistemas (la domesticación del paisaje) que tiene varias decenas de miles de años de antigüedad, y el manejo de la diversidad genética (la domesticación de poblaciones por selección artificial de acuerdo con los conceptos darwinianos), un proceso que es más reciente; la más antigua es quizás de alrededor de 11 000 años (Casas et al., 1997, 2015a, 2015b). La integración de ambas estrategias de domesticación se aplica también para entender la ganadería, la piscicultura, la apicultura y otros sistemas que surgieron para producir y domesticar con mayor estabilidad hace aproximadamente 11 000 años en el Medio Oriente y unos mil años después en otras partes del mundo. Estas nuevas prácticas cambiaron drásticamente las formas de vida que como cazadores-recolectores desarrollaron los humanos y sus ancestros por millones de años (Childe, 1936).

Sobre el cómo y el porqué de la domesticación y su manejo existe relativamente menos información que la disponible para contestar el cuándo y dónde se originaron. Hay diversas

teorías y un amplio debate sobre los factores causales, un debate que refleja la relativa escasez de evidencia o de información contundente, comparada con la información que existe acerca del dónde y cuándo.

Por ejemplo: Los orígenes geográficos y temporales del perro doméstico siguen siendo controvertidos, ya que los datos genéticos sugieren un proceso de domesticación en el este de Asia que comenzó hace 15,000 años, mientras que los fósiles de perros más antiguos se encuentran en Europa y Siberia y datan de hace> 30,000 años **(Science 342(6160):871-874 · November 2013)**

La Evolución Humana.

La historia y evolución de la tecnología están estrechamente vinculadas a la de la civilización; los primeros homínidos considerados como tales por los estudios de fósiles por la Arqueologia y la Palentología, representan por sus estructuras anatómicas, en especial, la mano y el encéfalo; que la evolución humana hacia el avance de la civilización, dependió del carácter del bipedismo, la liberación de los miembros superiores (las manos) y el crecimiento y desarrollo del cerebro (más adelante definiremos ambos términos), ha sido definitivo para la evolución y desarrollo de la tecnología y los innumerables inventos de herramientas. Instrumentos y procedimientos técnicos y tecnológicos que hoy utilizamos y conocemos como avances zootécnicos en la ganadería moderna.

Lo que hoy se estudia como desarrollo de la cultura, durante el cual, el cerebro crece al doble y considera, gracias a ello, la aparición del lenguaje y, a la vez, la aparición del concepto religioso y la expresión artística y condensa en el mismo concepto cultura, la evolución y desarrollo del cerebro; en el paso del homo habilis a homo erectus

Los primeros homínidos clasificables en el género homo fueron encontrados en el este y el sur de África. Actualmente se clasifican como la especie Homo hábilis, que vivió en las sabanas africanas desde hace unos dos y medio millones de años hasta hace poco más de un millón de años, conviviendo con los australopitecus descubiertos pos Louis Leakey en 1959. El nombre asignado a la especie, hace referencia al hecho de que los restos fósiles encontrados, aportan las primeras herramientas, aún sencillas, de piedra o de hueso, constituyen el vestigio más antigüo de cultura humana: la cultura olduvayense. ***Homo habilis*** no conocía el uso del fuego.

Loa exámenes con microscopio electrónico de muestran desgaste de la dentadura, junto con otras evidencias con tras evidencia indirectas; permiten inferir que su dieta incluía la carne

El apéndice vermicular, situado anatómicamente al final del ciego, este accesorio del intestino ha sido considerado durante mucho tiempo un vestigio de la época en la que los homínidos comían una alta proporción de vegetales que necesitaban una fermentación antes de poder ser digeridos.

No sólo eso, el apéndice además tiene una marcada señal filogenética en su distribución y ha sido mantenido en la evolución de los mamíferos durante, por lo menos, 80 millones de años. Todos estos datos indican que el apéndice cumple una función diferente hoy, que al principio de la evolución de los mamíferos ***(SMITH, H., FISHER, R., EVERETT, M., THOMAS, A., RANDAL BOLLINGER, R., & PARKER, W. (2009). Comparative anatomy and phylogenetic distribution of the mammalian cecal appendix Journal of Evolutionary Biology, 22 (10), 1984-1999 DOI: 10.1111/j.1420-9101.2009.01809.x***

¿Qué tecnologías están disponibles para mejorar la producción animal?

Podemos dar inicio mencionando la diversidad de ***softwares*** **encaminados al manejo de la información de la producción animal**, con los que obtenemos una gran cantidad de reportes sobre la productividad de las cerdas de la granja, la cual podemos analizar por número de partos, por algún periodo en específico, etc. Este tipo de software puede ser instalado o almacenado en una nube para poder ser usado, y la información puede ser revisada desde un dispositivo móvil o una tableta.

LA TECNICA Y LA TECNOLOGIA EN LA PREHISTORIA

La Prehistoria abarca el periodo de tiempo comprendido entre el origen de la humanidad y el desarrollo de la escritura.
Al carecer de documentos escritos, los prehistoriadores estudian los restos materiales dejados por las antiguas culturas. De esta forma se procura hacer una representación sobre cómo pudo haber sido su modo de vida.

La prehistoria o **período prehistórico** es el que se comprende desde la aparición de los primeros homínidos (antepasados del homo sapiens) hasta los primeros registros de escritura (invención de la escritura).

Aunque **existen otras versiones en cuanto a la finalización de dicha era** pues ciertos historiadores determinan que este periodo finalizaría con la aparición de las grandes civilizaciones (hacia el año 3,300 A.C).

Durante la Edad de Piedra (Paleolítico), los humanos eran cazadores recolectores, un estilo de vida que comportaba un uso de herramientas y asentamientos que afectaba muy escasamente a los biotopos.

Las primeras tecnologías de importancia estaban asociadas a la supervivencia, la obtención de alimentos y su preparación. El fuego, las herramientas de piedra, las armas y el atuendo fueron desarrollos tecnológicos de gran importancia de este periodo.

Generalmente se piensa que la única técnica desarrollada por el hombre prehistórico era la de la percusión o el tallado de la piedra y el hueso

Las **tecnologías prehistóricas** corresponden al conjunto de utensilios y herramientas de piedra: lámparas de aceite, pinturas rupestres, arco y flecha, agujas, entre otras elaboradas por el hombre antes de la invención de la escritura.

Durante el periodo de la prehistoria, pese a la escasez de conocimientos, el hombre se vio en la necesidad de crear herramientas y utensilios cada vez más complejos que le permitieran sobrevivir y adecuarse al entorno.

Utilizando su cerebro y manos, el hombre logró desarrollar una serie de herramientas de piedra, metal, madera y pieles, entre otros materiales que dependían de la función que se le quería dar y que requerían de un tratamiento específico.

Sin embargo, no se puede inferir que las primeras herramientas, que eran de piedra tallada, sean producto, precisamente, del contacto del hombre con los animales, pero fueron utilizadas, según los Arqueologos, para destazar anmales, separarando la piel que usaban para vestir y cortando la carne que les sirvió de alimento.

… Hace alrededor de 10 mil años, diferentes culturas de América, Asia y África inventaron, de forma independiente entre sí, la agricultura (Diamond, 2012; Harlan, 1971); con ello dieron paso a asentamientos humanos sedentarios,

estratificados y capaces de sostener poblaciones cada vez mayores, que se convirtieron en las primeras grandes civilizaciones (Diamond, 1997). Mesoamérica, que ocupa buena parte del territorio que ahora es México, fue uno de estos sitios; como resultado, nuestro país es centro mundial de domesticación y origen de plantas cultivadas tan importantes como el maíz (Zea mays), el frijol (Phaseolus vulgaris) y alrededor de 130 especies más (Acevedo et al., 2009; Harlan, 1971; Vavilov, 1951). ...

... La raíz de esta explosión de diversidad es doble; por un lado, la domesticación requiere de la variación biológica presente en el medio silvestre, tanto a nivel de genes como de especies, y por el otro, el hecho de que la domesticación ocurra paralelamente en varios lugares, llevada a cabo por diferentes personas, implica que la presión de selección varía conforme a los diferentes ambientes, pero también a los gustos, necesidades, preferencias y formas de manejo de diferentes culturas y personas; en otras palabras, la domesticación es un proceso bio-cultural (Boege, 2008;. Por este motivo, la agrobiodiversidad no está homogéneamente distribuida a lo largo del mundo, sino que es mayor en aquellos sitios donde culturas milenarias iniciaron la domesticación y diversificación de los cultivos, y que hoy albergan la mayor riqueza de parientes silvestres, variedades de los cultivos y conocimiento tradicional (Diamond, 2012;Harlan, 1971;Vavilov, 1951). ...

Los avances técnicos que desarrollo fueron la respuesta a necesidades de supervivencia específicas como cazar, cortar la carne, desenterrar raíces para comer, etc.

Modos culturales y especies a las que se atribuyen

... Hace alrededor de 10 mil años, diferentes culturas de América, Asia y África inventaron, de forma independiente entre sí, la agricultura (Diamond, 2012; Harlan, 1971); con ello dieron paso a asentamientos humanos sedentarios, estratificados y capaces de sostener poblaciones cada vez mayores, que se convirtieron en las primeras grandes civilizaciones (Diamond, 1997). Mesoamérica, que ocupa buena parte del territorio que ahora es México, fue uno de estos sitios; como resultado, nuestro país es centro mundial de domesticación y origen de plantas cultivadas tan importantes como el maíz (Zea mays), el frijol (Phaseolus vulgaris) y alrededor de 130 especies más (Acevedo et al., 2009; Harlan, 1971; Vavilov, 1951). ...

... La raíz de esta explosión de diversidad es doble; por un lado, la domesticación requiere de la variación biológica presente en el medio silvestre, tanto a nivel de genes como de especies, y por el otro, el hecho de que la domesticación ocurra paralelamente en varios lugares, llevada a cabo por diferentes personas, implica que la presión de selección varía conforme a los diferentes ambientes, pero también a los gustos, necesidades, preferencias y formas de manejo de diferentes culturas y personas; en otras palabras, la domesticación es un proceso bio-cultural (Boege, 2008;. Por este motivo, la agrobiodiversidad no está homogéneamente distribuida a lo largo del mundo, sino que es mayor en aquellos sitios donde culturas milenarias iniciaron la domesticación y diversificación de los cultivos, y que hoy albergan la mayor riqueza de parientes silvestres, variedades de los cultivos y conocimiento tradicional (Diamond, 2012;Harlan, 1971;Vavilov, 1951). ...

Las técnicas de fabricación de útiles

Las actividades cazadoras del hombre del Paleolítico hicieron que éste se ocupara, casi exclusivamente, de fabricar armas

destinadas a la captura de sus presas y pequeñas herramientas para cortar la carne o curtir las pieles. El material utilizado para sus utensilios fue la piedra, por lo que se denomina industria lítica (del griego ***litos***, piedra) al conjunto de éstos.

Es lógico pensar que, desde la época de los primeros Homo habilis, se utilizaron muchas herramientas de madera, pero ésas no han soportado el paso del tiempo y sólo algunos restos fosilizados han llegado hasta nosotros.

Los instrumentos fabricados en piedra durante el Paleolítico tienen todos ellos una característica común: se trata de útiles tallados y a partir del método empleado para la talla, su grado de perfección y la minuciosidad del trabajo, se pueden establecer diferentes etapas.

Para determinar cuál fue el pensamiento y las preocupaciones del hombre del Paleolítico, hay que recurrir, como en otros campos, a los restos que se conocen de las actividades de estos hombres.

Durante el Paleolítico Inferior, los ***Homo habilis*** comienzan fabricando unas toscas herramientas, dando lugar a la llamada cultura de los guijarros. Se trata de simples piedras que, al ser golpeadas, se parten y ofrecen así un filo cortante; el método se mejora cuando la piedra se golpea por las dos caras para producir un filo más agudo, aunque aún tosco.

La garganta de Olduvai no fue el primer lugar en el que se encontraron las primeras herramientas de piedra, pero dio nombre a la industria lítica más antigua conocida: Modo 1, también conocida como cultura Olduvaiense

Cualquier cultura lítica puede describirse como un conjunto de piedras diversas manipuladas por homininos para obtener herramientas capaces de cortar, raspar o golpear. Se trata de

herramientas diversas obtenidas al golpear guijarros de diferentes materiales duros. Sílex, cuarzo, granito y basalto son algunos de los materiales utilizados para la fabricación de útiles líticos al golpear un núcleo con un percusor obteniendo lascas con un filo agudo. En la cultura Olduvaiense, el tamaño de los núcleos es variable, pero generalmente se ajustan cómodamente a la mano; se trata de piedras del tamaño de una pelota de tenis

Estos restos, bien sean utensilios o manifestaciones artísticas, tienen una constante de carácter universal: los animales. Si se tiene en cuenta que más de un 35 por ciento de los individuos no llegaban a cumplir los 20 años y que sólo cinco de cada cien conseguían superar los 40, será fácil entender que la comida, es decir, la supervivencia, fue la preocupación fundamental de estos cazadores nómadas. El animal era, por lo tanto, símbolo de vida; si había animales, estaba asegurada la supervivencia.

Así, desde que, a comienzos del Paleolítico Superior, aparecen las primeras manifestaciones artísticas, éstas se muestran como representaciones de animales. Menos frecuentes, pero también de los primeros momentos en los que aparece el arte

En febrero de 1980, Paul Bahn, Arqueólogo de la Universidad de Liverpoool, estudiando los dientes fósiles de caballos, su desgaste le sugirió que hace como 30,000 años, nuestros ancestros apersogaban los caballos (Richard E. Leakey “El origen del hombre”. 1982 CONACYT México p. 204).

El nombre asignado a la especie hace referencia al hecho de que, junto a sus restos, los yacimientos de ***Homo habilis*** aportan las primeras herramientas, aún sencillas de piedra o de hueso, que constituyen el vestigio más antiguo de cultura humana: la cultura Olduvayense ***(Historia Universal SALVAT, TOMO1. La Prehistoria.Salvat Editores 1999 México. Pag 72)***

Olduvayense, o industria de **modo 1**, es una de las formas de denominar a las primeras industrias humanas de la Prehistoria africana. Reciben tal apelativo a causa de uno de los yacimientos más importantes donde tales industrias han sido halladas, la Garganta de Olduvai en Tanzania. El término olduvayense puede considerarse equivalente a lo que fuera de África se ha llamado Pre-Achelense, Paleolítico inferior arcaico o Cultura de los cantos tallados; si bien, en el continente africano los restos arqueológicos son sensiblemente más antiguos.



Canto tallado de tradición Olduvayense.

Acerca de los primeros utensilios fabricados por homínidos existen ciertos interrogantes que aún no han sido aclarados totalmente. Primero está la cuestión de cuál fue la primera especie en elaborar herramientas y si tal rasgo es suficiente como para considerar a dicha especie dentro del género *Homo*. En segundo lugar, no se puede afirmar, al menos para los vestigios más antiguos, que se trate de útiles fabricados por alguien con conciencia de lo que hacía.

Proceedings of the National Academy of Sciences, nº 20 (PNAS 0607909104). Harvard University, Cambridge. ISNN 1091-6490

La cultura **Auriñaciense** sustituyó a partir del 38,000 antes del presente aproximadamente, a la cultura Musteriense y en otros lugares al Châtelperroniense, en el inicio del Paleolítico Superior. Se desarrolló alrededor de hace 40 000 años

El Auriñaciense se caracteriza por una industria laminar en dos sentidos: Una industria de grandes láminas, algunas de

ellas espesas, y otra de laminillas de menor formato. No es raro que se acompañe de una industria de lascas espesas talladas en materias primas de menor calidad, como utillaje "somero". Tipológicamente se puede destacar la abundancia de láminas, con retoques escamosos amplios y fuertes, raspadores carenados, buriles facetados, laminillas de retoque semiabrupto.

En la industria ósea destaca sobre todo los mangos para herramientas, alisadores, y puntas para caza, también llamadas azagayas, de las cuales, hay tres tipos:

- Azagayas de base hendida;
- Azagayas de base entera;
- Azagayas de base biselada, en hueso o en asta de ciervo.

También se han hallado en los yacimientos punzones, cinceles, bastones perforados y varillas biseladas.

Aparecen nuevas técnicas de elaborar los útiles sobre hueso, como el pulido con arenisca y otras formas de abrasión. La industria lítica estaba realizada sobre sílex, si escaseaba, se utilizaba el cuarzo y la cuarcita.

Estos adelantos ocurrieron gracias la experimentación y la puesta en práctica de técnicas de transformación de la materia prima. Generalmente se piensa que la única técnica desarrollada por el hombre prehistórico era la de la piedra y hueso

En el Paleolítico superior, los hombres están mejor equipados para enfrentar los peligros y sacar ventajas de la naturaleza. A la piedra se agregan el uso del hueso y del marfil, materiales con Los que se fabrican instrumentos cada vez más específicos, apareciendo entonces punzones o buriles para

agujerear, raspadores, arpones para pescar (ya que se incorpora esta actividad), lámparas de mano en las que se quemaba grasa para iluminación, y primitivas agujas que, enhebradas con crines, permitían coser pieles.

Se cazaban mamuts, renos, bisontes, vacunos salvajes y caballos. Para ello el hombre incorporó el arco y la flecha y los dardos. La caza se realizaba en grupo, existiendo una cierta división de trabajo entre los sexos. Había algunos intercambios entre las comunidades, lo que mostraría que los grupos no estaban totalmente aislados entre sí.

Nota: La evidencia fósil más antigua de un perro domesticado fue encontrada en 2008 en la cueva Goyet de Bélgica, correspondiente a unos 31 700 años y al parecer asociado a la cultura auriñaciense.

EL SALVAJISMO.

Según el esquema de la teoría evolucionista postulada por L.H. Morgan en el siglo XIX, salvajismo es el primer estadio de la evolución cultural de los grupos humanos, al que siguen barbarie y civilización, respectivamente. En este estadio, que a su vez subdivide en inferior y superior, las sociedades viven de la caza y la recolección y tienen formas sociales rudimentarias.

Isabel RUBIO DE MIGUEL Departamento de Prehistoria y Arqueología UAM CuPAUAM 37-38, 2011-12, pp. 139-152 Domesticación y modelos para la Neolitización de la Cuenca Mediterránea

Tradicionalmente, las investigaciones sobre la domesticación de animales y plantas y sobre la neolitización han discurrido paralelas, sin terminar de integrarse completamente. De hecho, el proceso señalado ha sido soslayado un tanto en investigaciones posteriores a los años setenta, sobre todo con la elaboración de modelos explicativos de la neolitización. Sin embargo, la domesticación es un proceso biológico con

implicaciones sociales y un conocimiento adecuado de su aparición y desarrollo puede contribuir a corroborar o a desechar los referidos modelos. Por otro lado, los recientes estudios de ADN de las diversas especies parecen confirmar sugerencias emanadas de investigaciones más antiguas.

La domesticación de animales:

La domesticación de especies animales ha sido uno de los más importantes procesos realizados por el hombre. El manejo de animales con el fin de crear ejemplares aptos para satisfacer las necesidades humanas. hace más de 20,000 años, fue el primer proceso en el cual se buscó manipular seres vivos, acto por demás complejo; no por nada fLle muy posterior al manejo de la mate, ria inerte (por ejemplo, rocas para elaborar armas hace dos millones de años) o incluso al de la energía (el fuego, hace medio miilón cle años). Su importuncia dentro de la historia humana se demuestra al constatar que en todos los focos culturales del mundo antiguo se domesticaron animales, proceso que aún no concluye.

(La domesticación de animales Raúl Valadez Azúa* Rocío Arrellín Rosas)

En todo el mundo, el ser humano empezó a cuidar de los animales con múltiples fines, además de por su carne; Las vacas, cabras y ovejas resultaban útiles por su leche; las ovejas, las llamas y las alpacas proporcionaban lana, y las vacas y los bueyes proporcionaban pieles. En Oriente Próximo, los hombres venían usando perros para cazar desde el año 11000 a. C., y posteriormente utilizaron otros animales para aumentar la productividad. Se emplearon vacas y asnos para tirar de arados y carros, y camellos y *yaks* para transportar pesadas cargas.

El primer animal domesticado para la alimentación fue la **cabra**. Los restos encontrados en Irán e Irak evidencian que

las cabras que vivían en los poblados del Neolítico -procedentes de la especie salvaje llamada *bezoar*-, ya eran de menor tamaño y tenían cuernos más pequeños que sus parientes salvajes.
La explicación que dan los zoo-arqueólogos a este fenómeno es que, desde los inicios de la ganadería, los pastores prehistóricos optaron por seleccionar sólo a los individuos que eran más pequeños y dóciles de manejar y que, por lo tanto, al apartar a las hembras domésticas de los grandes machos que vivían en libertad, el **Homo sapiens** **modificó** de forma intuitiva la genética del animal. Esta costumbre, que se repetiría con el resto de especies domesticadas -incluidas las vegetales-, provocó que, con el tiempo, las cabras domésticas acabaran convirtiéndose en una especie distinta de la original.

El caballo se convirtió en un medio de transporte. En América, la domesticación de los animales no se prodigó tanto como en otras zonas del mundo, sobre todo debido a que los animales existentes allí tendían a ser más difíciles de controlar y la caza siguió siendo un ejercicio más provechoso que la ganadería.

«La agricultura -cuando es la forma esencial de subsistencia- obliga al hombre a cuidar esos cultivos, a mejorarlos incesantemente por medio de la selección, a vigilarlos y a defenderlos, es decir a vincularse con la tierra y establecer una residencia permanente. Podemos afirmar, entonces, que el factor económico no fue el único que determinó la sedentarización del hombre, sino que hubo otras causas: biológicas, sociales, accidentales y de necesidad. [...]

Y comenzaron los grandes cambios: la nueva vida sedentaria y agrícola del hombre le permitió obtener una provisión relativamente constante y segura de alimentos, lo que originó por primera vez un excedente económico debido al alto rendimiento de los cultivos en relación a la caza o la ganadería. [...] Sin embargo, no conviene hacerse ideas

equivocadas: con la agricultura el hombre no entró en la era de la abundancia -ni siquiera hoy lo ha conseguido totalmente-, aunque sí estamos de acuerdo en que la alimentación dejó de actuar, en general, como factor limitante de la densidad de esas comunidades agrícolas, que pudieron así crecer y multiplicarse rápidamente.

Las familias -ya perfectamente definidas- formaron clanes, y éstos las tribus. El poblado se transformó en aldea y luego en ciudad, siendo ésta el nuevo y definitivo habitat del hombre.»

Alvaro Francia, Roberto Gavidia, Javier Moreno y Alicia Sassone. Manual de Economía General, Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1982.

«La agricultura introdujo [...] en la vida social un concepto nuevo: el del trabajo. En los tiempos de la cultura cazadora el trabajo no se consideraba como algo distinto de los restantes aspectos de la vida. Las acciones estaban estrechamente ligadas a sus consecuencias. Quien cazaba lo hacía para obtener el alimento que él y los suyos consumirían muy rápidamente.

En la agricultura, en cambio, existía un largo intervalo entre la siembra y la recolección, además, muchas de las faenas agrícolas son en sí mismas agotadoras y tediosas, faltándoles el aliciente de la caza. Realmente, la agricultura hizo más segura la obtención de alimentos, pero, en cambio, se perdieron las posibilidades de las excitantes cacerías y los grandes festines. De hecho, la transición de la caza a la agricultura es lo que en nuestras leyendas consideramos ahora como la ‘caída del hombre’.

El Neolítico:

Comenzó hace aproximadamente 10.000 años y sus transformaciones son tan importantes que los historiadores

las llaman “la revolución neolítica”. El hombre comienza a producir sus alimentos a partir de la domesticación de plantas y animales: el paso decisivo fue plantar deliberadamente semillas en un suelo adecuado y cultivar la tierra. Las primeras plantas obtenidas fueron

LA BARBARIE

1. Estadio inferior. Empieza con la introducción de la alfarería. Puede demostrarse que en muchos casos y probablemente en todas partes, nació de la costumbre de recubrir con arcilla las vasijas de cestería o de madera para hacerlas refractarias al fuego; y pronto se descubrió que la arcilla moldeada servía para el caso sin necesidad de la vasija interior.

El rasgo característico del período de la barbarie es la domesticación y cría de animales y el cultivo de las plantas. Pues bien; el continente oriental, el llamado mundo antiguo, poseía casi todos los animales domesticables y todos los cereales propios para el cultivo, menos uno; el continente occidental, América, no tenía más mamíferos domesticables que la llama -y aun así, nada más que en la parte del Sur-, y uno sólo de los cereales cultivables, pero el mejor, el maíz. En virtud de estas condiciones naturales diferentes, desde este momento la población de cada hemisferio se desarrolla de una manera particular, y los datos que señalen los límites de los estadios particulares son diferentes para cada uno de los hemisferios.

2. Estadio medio. En el Este, comienza con la domesticación de animales y en el Oeste, con el cultivo de las hortalizas por medio del riego y con el empleo de adobes (ladrillos secados al sol) y de la piedra para la construcción.

3. Estadio superior. Comienza con la fundición del mineral de hierro, y pasa al estadio de la civilización con el invento de

la escritura alfabética y su empleo para la notación literaria. Este estadio, que, como hemos dicho, no ha existido de una manera independiente sino en el hemisferio oriental, supera a todos los anteriores juntos en cuanto a los progresos de la producción. A este estadio pertenecen los griegos de la época heroica, las tribus italas poco antes de la fundación de Roma, los germanos de Tácito, los normandos del tiempo de los vikingos.

Ante todo, encontramos aquí por primera vez el arado de hierro tirado por animales domésticos, lo que hace posible la roturación de la tierra en gran escala -la agricultura- y produce, en las condiciones de entonces, un aumento prácticamente casi ilimitado de los medios de existencia; en relación con esto, observamos también la tala de los bosques y su transformación en tierras de labor y en praderas, cosa imposible en gran escala sin el hacha y la pala de hierro. Todo ello motivó un rápido aumento de la población, que se instala densamente en pequeñas áreas.

En los poemas homéricos, principalmente en la "Iliada", aparece ante nosotros la época más floreciente del estadio superior de la barbarie. La principal herencia que los griegos llevaron de la barbarie a la civilización la constituyen instrumentos de hierro perfeccionados, los fuelles de fragua, el molino de brazo, la rueda de alfarero, la preparación del aceite y del vino, el labrado de los metales elevado a la categoría de arte, la carreta y el carro de guerra, la construcción de barcos con tablones y vigas, los comienzos de la arquitectura como arte

excedentes de la cosecha se almacenaban en graneros, permitiendo que los hombres pudiesen guardar alimentos para los períodos de escasez. También aparece la alfarería, como una necesidad, pues había que fabricar recipientes para contener las semillas y los granos.

De algunas plantas, como por ejemplo el lino y el algodón, se obtendrán posteriormente fibras, que hiladas en los husos y tejidas en telares se convertirán en telas, dando inicio a la industria textil.

Con respecto a los animales, probablemente haya sido la observación de los mismos lo que puso de manifiesto que esas bestias podían ser domesticadas y convertirse en una importante reserva de alimentos y pieles sin necesidad de matarlos, como es el caso del ovino, que provee lana y leche

Fuente Consultada: ***Atlas de historia del mundo (Libro de John Haywood)***

Fecha de publicación original: 1997 Autor: John Haywood

En cuanto a la ganadería, en principio se habría limitado a un control de los recursos animales, protegiendo la fauna de otros depredadores y cazando selectivamente. Pero sólo se podrá hablar de ganadería cuando se comience a criar al animal: controlando su reproducción y cuidándoles durante el invierno.

En este período se produce una serie de descubrimientos técnicos, propiciados por la nueva economía: la cerámica para guardar los granos se transformará en la primera expresión artística del Neolítico, el pulimento aplicado a un nuevo tipo de hacha y una renovación general del utillaje, entre los que luego se encontrarán mangos o morteros utilizados en la molienda de vegetales para elaborar harina.

TECNOLOGIA ZOOTECNICA.

La tecnología es el conocimiento y la utilización de herramientas, técnicas y sistemas con el fin de servir a un propósito más grande, como la resolución de problemas o hacer la vida más fácil y mejor. El desarrollo de alta tecnología

ha ayudado a mejorar las barreras de comunicación y reducir la brecha entre la gente de todo el mundo. En este sentido, y como veremos a a continuación, **los avances tecnológicos también han alcanzado a la industria de producción animal**.

En su forma de expresión más genérica, **la Zootecnia se puede definir como la técnica de la producción animal.** Si aceptamos en principio esta proposición general como una forma válida de enunciación de la Zootecnia, debemos convenir entonces en considerar la domesticación animal como el origen de la forma más primitiva y elemental del ejercicio de la misma

Así, la historia de la zootecnia: es de las tecnologías más antiguas de la historia, y comparte esta con la agricultura, por ser la domesticación de plantas y animales los primeros procedimientos técnicos realizados para mejorar la vida del hombre**.**

LA DOMESTICACIÓN COMO INICIO DE LA TECNOLOGÍA ZOOTÉCNICA.

La **domesticación** es el proceso por el cual una población de una determinada especie animal o vegetal pierde, adquiere o desarrolla ciertos caracteres morfológicos, fisiológicos o de comportamiento, los cuales son heredables y, además, son el resultado de una interacción prolongada y de una selección artificial por parte del ser humano o una selección natural adaptativa a la convivencia con el ser humano.[1] Habitualmente, la finalidad de la domesticación es obtener determinados beneficios de la especie domesticada, aunque en ocasiones se trata de un proceso espontáneo resultante de un beneficio mutuo

El proceso de manejo, adecuación y transformación de especies animales por el hombre es un poco más antiguo que

el dado con los vegetales, y el objetivo fue básicamente el mismo: garantizar el abasto de alimento; después, se añadieron otros intereses: energía suplementaria, culto, protección, ornato e incluso compañía. Esto incrementó la sencilla lista de especies domésticas que el hombre tenía hace 10 000 años, hasta el punto de que en la actualidad es difícil definir qué es un animal doméstico

En los comienzos del neolítico los hombres comenzaron a conocer los movimientos de los animales de los cuales obtenían el sustento de la proteína animal, comenzando a encontrarse los primero asentamientos en comunidades humanas por el año 8000 a. C., dándose que se empezaron a almacenar animales vivos (vacunos), como reservas alimenticias accesibles a estas comunidades, generándose los primeros rebaños guiados por humanos.

Dando así inicio a la domesticación de varias especies, como equinos y bovinos, los cuales se comenzaron a utilizar en otras laborares diferentes como fuerza laboral, incrementada la productividad de estas comunidades humanas, localizadas en asentamientos fijos, dando el origen a las ciudades.

La domesticación de animales es el proceso por el cual los animales pierden, adquieren o desarrollan ciertos caracteres morfológicos, fisiológicos o de comportamiento, los cuales son heredables y que son el resultado de una interacción prolongada y de una selección deliberada por parte del ser humano.

La domesticación animales es el manejo técnico de los mismos, los cuales estando en estado silvestre, pierden sus características salvajes, y desarrollan ciertos atributos deseables para el establecimiento productivo de una especie en particular deseada por el hombre, los cuales son el resultado de una interacción antrópica prolongada y de un

manejo zootécnico calculado por parte del humano, este fue el inicio de la zootecnia, la cual ha ido avanzado, ya que la necesidad de proteína de origen animal, de fácil adquisición, de modo sostenible, y con el menor esfuerzo se fue afianzando en las comunidades antiguas, y que continua hasta nuestros tiempo.

La domesticación a la humanidad dar el saltos a la no dependencia de la recolección en la naturaleza, evitando los riesgos inherentes de la cacería de los grandes presas de caza, dado que son los mimos hombres los que producen la proteína animal necesaria para sus comunidades, manejando los animales y convirtiéndolos en domésticos (domados) generando los primeros manejos zootécnicos totalmente contraria a los procesos de casa y recolección de alimentos

Por esta razón es considerada la primera tecnología animal, fuente de riqueza e intercambio como un capital de fácil cambio y reposición.

La doma de especies animales empujo con mucha fuerza el desarrollo de la humanidad, dándole ventajas para su mejora en constante desarrollo tecnológico, colaborando en expansión y explosión demográfica, generan como resultado la sedentarización de las sociedades humanas en grandes urbes, dándose la independencia del hombre de sus mundo natural e iniciándose la civilización.

La carrera por los avances de las tecnologías, “propone la teoría de que la interdependencia de los humanos antiguos con otras especies animales, la conexión animal por así decirlo, empezó a desempeñar un papel crucial y beneficioso en la evolución humana hace 2,6 millones de años; concluye que obtener información detallada sobre animales se volvió tan ventajoso que nuestros ancestros empezaron a criar animales salvajes para así conocerlos a fondo. Quienes

además estudiaron la conducta de los animales que eran sus competidores potenciales, obtuvieron una ventaja evolutiva doble.” (pat shipman 2010).

Herodoto da cuenta de prácticas muy precisas del manejo del ganado en varios pueblos del norte de África y del Asía, dándole inicio de la zootecnia como una de las primeras ciencias económicas aplicadas; el desarrollo de las ciencias animales fue un proceso gradual siempre sustentado por la dependencia económica de los pueblos en la acumulación de riqueza por medio de semovientes, en el pastoreo y en la cría del ganado vacuno**.**

El desarrollo de la civilización, apoyado en la economía rural, fue recogido a nivel intelectual, por los incipientes zootecnista de épocas pasadas, como Anaximandro, Aristóteles, Lucrecio, generando una serie de escritos de manuales técnicos sobre el tema de cría de animales en el mundo antiguo, y la era romana.

Virgilio escribió las Geórgicas en la cual ilustra la explotación animal de forma técnica, por medio de la colección de saberes constituyéndose en un documento que recogen las formas técnicas de manejo animal en tiempo del saber pre científico de la Zootecnia, siendo estos conocimientos base importante de la economía de los diferentes pueblos de las diferentes épocas.

La Industrialización de las explotaciones pecuarias en el siglo XX conllevo a que los estados pusieran empezaran a pensar en esta carrera como una alternativa productiva, por esta razón, algo tan viejo y tan antiguo como la humanidad misma, se concretó en la zootecnia, creado esta disciplina técnica, como un quehacer profesional, el hombre intensifica y especializa las explotaciones pecuarias, incrementado su rentabilidad, haciendo de la producción animal algo rentable y

sostenible, como lo ha demostrado esta ocupación desde los albores de la humanidad.

LA ZOOTECNIA PRECIENTIFICA

Durante la barbarie avanzada se dieron bases firmes que hicieron posible el establecimiento definitivo, durante la civilización, de grupos profesionales con papeles permanentes y fijos, aspecto que hacen resaltar entre otros Childe (1975) y Mumford (1960) como elementos importantes, además del crecimiento de la unidad de cohabitación y de la acumulación de excedente social, en la configuración de la denominada vida civilizada.

Si bien, como tan acertadamente lo señala Mumford, esas profesiones especializadas probablemente nunca constituyeron más que una pequeña fracción de la población, sin embargo hicieron posible el desarrollo de algunos elementos técnicos, que irían dando configuración a un conocimiento precíentífico, mezcla seguramente de un saber quimérico y supersticioso, tabús, prácticas mágicas y proyecciones míticas y de observaciones empíricas muy atentamente asimiladas Surgieron así elementos tan importantes como el arado y el riego que ya habían sustituido en el viejo mundo, antes del nacimiento de la civilización, al cultivo con azada y al riego natural, Con la aparición del arado, dice Childe, se transformaron las labores rurales, al pasarse del cultivo de parcelas a la agricultura bajo la forma de labranza de campos, y se unió indisolublemente a ésta con la ganadería, Heródoto da cuenta de prácticas muy precisas del manejo del ganado en varios pueblos del norte de Africa y del Asía, tal como la del Ordeño de las yeguas por los escitas. Childe, al referirse a los estadios culturales de la Europa templada, menciona como, lo que él llama Estadio III, sé define por el cultivo con arado y el uso del estiércol de los establos y de los excrementos de las ovejas para devolver la

fertilidad a los campos agotados. El cultivo de los cereales, agrega el investigador, y la cría de ganado se integraron así para permitir un sistema de barbecho y también de multiplicación de rebaños, Se conocen algunos documentos muy antiguos, que mencionan aspectos medico - veterinarios, tales como el "papiro del veterinario", escrito antes del 1900 a.n.e. y redactado en escritura jeroglífica en el antiguo Egipto, que si bien son conocidos dentro de la historia de la veterinaria, demuestran la importancia y cuidado brindado a los animales. Bien se sabe por ejemplo que entre los ejércitos de los belicosos monarcas asirios servían médicos y veterinarios militares y entre los indúes, el médico de la corte tenia por obligación que acompañar a los reyes en sus correrías bélicas para cuidar entre otras cosas a las vacas reales de posibles envenenamientos, según lo menciona Pollak (1970). La importancia de la ganadería como base, con el cultivo de plantas comestibles, de la economía anterior a la caída del Imperio Romano, queda claramente demostrada por la existencia de escritos que recogen las experiencias adquiridas con el ejercicio de la cría y manejo de los animales y la importancia que los letrados dan al tema. Al respecto es muy ilustrativo el hecho de que Plinio, en una agrupación de carácter empírico de las 5 ciencias, incluía, según Kedrov (1974), la ganadería y la utilización de sus productos al lado de las demás ciencias de la época, Como es lógico, el desarrollo fue un proceso gradual siempre sustentado por la dependencia económica de los pueblos de las labores agrícolas En el análisis de la cultura sumeria bárbara Childe cuenta, por ejemplo, como los pueblos de las tierras bajas se habían dado cuenta que el ganado estaba expuesto a una gradual de generación en las llanuras bochornosas, si periódicamente no era cruzado con razas de la montaña; es así como en la contabilidad del templo de Baü en Erech, que se conserva casi intacta, se constata que albergaba en sus

posesiones varios animales reproductores; entre ellos un toro semental importado de Elam, localizada al este de Mesopotamia, A la orilla del río Kerkha, en una región menos inhóspita. Posteriormente varios pueblos de la edad de bronce, incluyendo los griegos y los egipcios, tuvieron que estudiar la astronomía en primer lugar para regular el calendario y programar las labores del campo. Hesíodo por ejemplo en su obra "Los trabajos y los días", ilustra el papel de las estrellas como guías para las distintas operaciones agrícolas, Con la difusión alcanzada por la civilización durante la edad de hierro, mediante la utilización del alfabeto, se escribieron muchos tratados sobre labranza científica, en donde se encontraba ya sistematizada la experiencia en la explotación de animales y plantas, es así como entre los cartagineses existían textos para "labriegos caballeros"3. En Italia los terratenientes romanos adoptaron los mismos métodos del gran imperio y se realizaron experimentos de aclimatación que habían comenzado muy empíricamente en épocas anteriores, como ya lo habíamos mencionado en Sumeria, se introdujeron, según Childe, algodón, duraznos y frutas cítricas, gansos y búfalos en la Grecia Europea; el sésamo y tazas mejoradas de caballos, mulas y cerdos, fueron llevados de Europa a Asia, hasta la India; y alfalfa, árboles frutales de oriente, melones, remolachas y aves de corral desde Grecia a Italia.

Con la expansión más hacia el norte, la economía rural de la Europa bárbara había logrado adaptarse muy bien a las condiciones e la zona templada boscosa. Se puso el acento justamente en el pastoreo especialmente en la cría del ganado vacuno" y en tal medida que los escritores clásicos, dice Childe, a veces pasaban por alto el aspecto agrícola". Todo este desarrollo de la civilización, fundamentado en la economía rural, fue recogido a nivel intelectual por dos formas de expresión: de un lado los filósofos de la naturaleza quienes

observaron cuidadosamente los fenómenos naturales y sistematizaron a su manera las observaciones, tales como Anaximandro, Empedocles y Aristóteles entre los griegos y Lucrecio entre los romanos. Del otro lado proliferaron una serie de escritores de manuales técnicos sobre todo en Roma como Caton, y Varron considerado este último por Farrígntonl como el prototipo de enciclopedistas antiguo. Cabe destacar dentro de estas dos formas de expresión dos grandes escritores que, bajo una forma literaria que desafió el tiempo, dejaron exposiciones técnicas muy precisas; ellos fueron el Siciliano Epicarnus, quien escribió un tratado de Medicina Veterinaria e Higiene de la 6 leche, y el romano Virgilio2 , quien dedica los libros III y IV de las Geórgicas, a la forma de explotación animal, constituyéndose así en preciosas piezas literarias que recogen las formas vigentes en su tiempo del saber precientïfico de la Zootecnia. El libro III esta dedicado a la manera de explotación y enfermedades del ganado mayor y menor: caballos, bueyes, ovejas y cabras, sin dejar de referirse al perro que se utiliza para guardar los rebaños ovinos y caprinos y el libro IV, dedicado íntegramente a la vida y costumbre de las abejas Desde el punto de vista profesional, estas economías rurales se manifestaron exaltando la agricultura como la ocupación más estimable y la mayordomía como una de las profesiones más reputadas. Es el momento de dar cuenta del cambio de importancia que las condiciones geográfico- políticas y económicas van dando a las distintas especies.

Durante el salvajismo, en Asia y Europa, la característica fundamental de la forma de vida era la recolección de alimentos, Dado el valor excepcional de la caza bajo estas circunstancias, existen buenas razones para pensar que el perro, primer animal en ser domesticado por los pueblos de la llamada "zona nuclear en el Antiguo Oriente", específicamente por el pueblo Natufiano como un auxiliar

para sus labores de caza, se constituyera así en el primer animal de importancia muy destacada, sin olvidar claro está, que muy probablemente durante este período cultural tan primitivo el valor de los animales tenía aquella forma mágica, a partir de la cual se va configurando el Totém y todos aquellos elementos que explican en una u otra forma el comportamiento social de estos grupos primitivos. El perro si bien sólo en China, muy posteriormente, llegó a constituir una fuente directa de alimento, conservó en muchos pueblos un gran valor como auxiliar en la cacería, y en otros relevancia por su valor como elemento "empapado de magismo religioso" según expresión de Weber, principalmente en Egipto, si nos atenemos a la veneración que a estos y a los gatos se les tenía, según lo cuenta Heródotos, Si nos acogemos a las investigaciones de Childe, durante la época de la barbarie, con referencia especial a la cuenca del alto Dánübin, sólo hacia el Período III de la Europa Templada el pastoreo suponía, en primer lugar, la cría de ganado y de cerdos y también fue en este período cuando los caballos entraron a formar parte del ganado doméstico. Mientras los primeros fueron utilizados principalmente como fuente directa de alimentos, los segundos, con toda probabilidad fueron utilizados el transporte, sí bien también era fuente de alimento. A partir de este momento con la domesticación del caballo, se da la posibilidad de su tipo de evolución cultural de gran significación para la humanidad, y desde ese momento el caballo tendrá hasta poco después de la aparición del automóvil, una significación de primer orden en los pueblos que lo poseen, ya que si bien inicialmente se utilizó como medio de transporte de carga, (Período III, de la Europa Templada), hacia el Período VII se empezó a utilizar para cabalgar y convierte así al hombre esencialmente en "nómada a caballo" según expresión de Welber (1960). Con el advenimiento de este fenómeno se facilitaron las

comunicaciones y se revolucionó la guerra, dando lugar a la sucesión de acontecimientos como la llamada tempestad de 7 arena provocada por los jinetes nómados hicsos, en los inicios del período histórico hasta el desarrollo de las cruzadas que caracterizan la edad media, pasando por los "equites" romanos. La irrupción de los hicsos con sus corceles en Babilonia y Egipto desvanece completamente la atmósfera cultural de estos pueblos y se anuncian nuevos periodos con cambios en todos los niveles, sin embargo en nuestro caso particular es importante señalar, de acuerdo con Kees que uno de los cambios más profundos introducido por los hicsos fue que en el antiguo imperio Egipcio los cerdos eran libremente tolerados, y se los hallaba en el delta, incluso en los templos, pero ya en el Nuevo Imperio, le fue prohibido a la aristocracia, la que produjo cambios importantes dentro del "status" de esta especie en la cultura egipcia. Childe anota como en los himnos del Rig-Veda se dice de las tribus arias que miden la riqueza en vacas y caballos. Heródoto cuenta que la riqueza de Asiria era de tal naturaleza que Trictantecmes hijo del gobernador de esa provincia del Asia, "tenía de su propiedad, sin contar con los caballos de guerra, ochocientos caballos padres y dieciséis mil yeguas". Sin que implique comulgar con las ideas de Darlington sobre la evolución social es supremamente ilustrativo el siguiente párrafo sobre la ubicación e importancia del caballo durante el desarrollo de la humanidad hasta llegar a los Normandos. "Es preciso, dice el autor, considerar cuidadosamente el perfecto dominio que del caballo tenían los normados. El tamaño del caballo había sido selectivamente aumentado, para que soportarse a un jinete en la temprana historia de Persia. Se le había dotado de herraduras de hierro en el Noricum prerromano. Se le habían aplicado unos estribos para pies descalzos en la India, por ese mismo tiempo. Y los galos lo habían provisto de arneses de hierro en los comienzos de sus

dilatados servicios en el ejército romano. - Finalmente, parece que fue en el corazón del país de los caballos, en la región de Altai, donde apareció el estribo todo de hierro, y quizá también la herradura clavada. Fueron estos inventos combinados con la armadura, lo que hicieron posible al caballero feudal. Y fue la habilidad con que esta nueva raza híbrida normanda y toda su sociedad feudal se adaptaron al servicio de esta arma, la que convirtió al caballero normando en el curso del siglo XI en un invencible instrumento de guerra". Dadas estas circunstancias adquiere toda su vigencia la expresión de Diffloth cuando dice refiriéndose al desarrollo de la Zootecnia hacia el final del siglo XVIII, que el estudio de la cría del caballo, de sus enfermedades y taras, dejaba poco tiempo para el estudio de las otras razas de ganado. Respecto a la significación e importancia del caballo en el desenvolvimiento histórico del hombre, cabe recordar la diferencia que anota Darlington en el desarrollo de las sociedades africanas que no conocieron el caballo, de Abisinia hacia el sur, y aquellas, las nórdicas, que sufrieron el impacto de los pueblos jinetes o que domesticaron el camello y el dromedario, sustituto adecuado del primero en las regiones desérticas. Bien puede afirmarse que el imperio musulmán fue conseguido por los beduinos cabalgando sobre sus caballos y sus camellos. 8 Aunque la llama fue domesticada por los Incas como bestia de carga, nunca alcanzó la tremenda importancia que tuvo el camello para los beduinos y el caballo para los hicsos, ya que aquel pueblo permaneció relativamente aislado hasta el descubrimiento español. Además de las especies anteriores se deben destacar, por su importancia sostenida entre muchos pueblos y a lo largo de mucho tiempo, la de las ovejas que fueron muy utilizadas como fuente de lana y leche en las sociedades antiguas como lo menciona Homero y que posteriormente en la edad media fue de gran utilidad para abrir tierras y ocupar barbechos

hasta que con la aparición del industrialismo en Inglaterra, con base fundamental en la hilandería, adquiere una importancia superlativa, llegando durante el siglo XIX a reconocerse más de 200 razas en aquel país, Tal fue su auge que Marx decía que la transformación provocada por el desarrollo industrial que llegó a producir en la zona rural en Escocia "la expulsión de los hombres a cambio de carneros", fenómeno similar al ocurrido en Irlanda, según lo relata el mismo Marx cuando dice "El irlandés, desalojado de su tierra por las ovejas y los bueyes, reaparece al otro lado del océano convertido en feniano". Respecto a las ovejas se debe destacar cómo, la columna vertebral de la sociedad islandesa formada por la expansión Vikinga durante los siglos IX y X, la constituían fundamentalmente los criadores de ganado ovino y los cultivadores de cereales de los fiordos si nos atenemos al documentado relato de Jones. El ganado bovino ha jugado un papel relativamente secundario hasta el siglo XIX, si se compara con los caballos y camellos y con los ovinos. Es interesante notar como el vacuno tanto el B. taurus como el B, indicus han tenido en la antigüedad y hacia el inicio del capitalismo (siglo XVI) como papel destacado el de ser fuente de abono orgánico para devolver la fertilidad a los campos agotados; así lo hace notar Childe2 para el Período III de la barbarie de la Europa Templada y Hartlib en su clásico texto titulado "A Discours of Husbandrie" publicado en 1659. Es el momento de recordar como los egipcios, según lo relata Heródoto, no sacrifican las hembras por estar consagradas a Isis, y "los egipcios, dice el historiador, todos aun veneran a las vacas muchísimo más que a todas las bestias de ganado". De otro lado, en la India, origen de los cebuínos, domesticados por los invasores arios que llegaron ahí desde el Oeste hacia el cuarto milenio a.n.e, floreció mucho antes del primer milenio a.n.e, el culto del toro, que con la doctrina de la transmigración de las almas, prohibió el sacrificio de los

vacunos, costumbre religiosa que aún subsiste. Sin embargo es el momento de anotar que fueron precisamente estos pueblos prehistóricos del delta del Ganges, quienes domesticaron otro bovino, el carabao que ha trabajado por siglos para toda el Asia y Africa tropical.

Los cerdos siempre han sido dentro de los pueblos asiáticos y europeos primitivos base importante de la economía y durante los diferentes estadios de la barbarie europea constituyeron un grupo animal domesticado más numeroso que las ovejas, lo que podría atribuirse al rápido desarrollo de su condición de omnívoros, que les permitió una mayor cercanía al hombre ya que, desde ese entonces hasta hace apenas unos 30 a 40 años, se ha tenido como un aprovechador de los subproductos de la alimentación humana Cabe destacar sin embargo que a partir de los egipcios, que según cuenta 9 Heródoto miran al puerco como un animal impuro, y sólo comen su carne el día del plenilunio, a partir de ellos, digo, tomaron los israelitas la prohibición de comer carne de cerdo y posteriormente el Islam. En efecto en el Levíticos se dice textualmente”. También la liebre, que si bien rumia, no divide la uña; y el cerdo que teniendo hendida la uña no rumia. De las carnes de estos no comáis, ni toquéis sus cuerpos muertos, porque son inmundos para vosotros". Con excepción de estos grupos religiosos, el cerdo ha sido universalmente una importante fuente alimenticia. Cabría mencionar además que dentro de los griegos y los romanos llegaron cierto momento a tener algún valor supersticioso cual es el caso cuando Virgilio hace hablar al dios del Tiber a Eneas y a este le comunica que "hallarás en esta ribera una blanca cerda echada al pie de una encina y rodeada de treinta lechoncitos blancos como ella, a los que da de mamar. Allí debes edificar tu ciudad. Otros animales domésticos han tenido solo una importancia ocasional, en una región muy específica o en circunstancias muy especiales. La cabra por

ejemplo ha jugado algún papel económico en algunos pueblos del norte del Africa; el elefante además de haber servido a Aníbal recién domesticado, durante la segunda guerra púnica, ha prestado grandes servicios en la abertura de espesas selvas de la India; las aves tuvieron gran valor como elemento de superstición entre los griegos (como en el caso de Edipo Rey) y entre los romanos; sabemos que en América se domesticó el pavo, sin embargo sólo recientemente han adquirido un gran valor como explotación pecuaria de mucho peso económico como fuente alimenticia. Se ha venido estableciendo así la forma precientífica de la Zootecnia cuyo desarrollo, a partir de la domesticación, dio la posibilidad de que apareciera el pastor como un oficio específico el cual, con el labrador, llevarían sobre sus espaldas el peso más importante de la economía de muchos milenios en el desarrollo inicial de la humanidad. Como se ha destacado hasta este punto, es alrededor de las especies animales utilizadas como base importante de su economía, que los distintos pueblos, fueron desarrollando todo un saber, sino zootécnico en el sentido estricto de una técnica de la producción, más que de la simple utilización de las distintas especies domésticas, creando así las condiciones para que surgiera una verdadera Zootecnia.

La zootecnia es la técnica que se ocupa del estudio de la producción de animales, así como de sus derivados (carne, huevo, leche, piel, etc.), teniendo en cuenta el bienestar animal; fijándose como objetivo la obtención del óptimo rendimiento de las explotaciones pecuarias.

Desde el punto de vista etimológico, la palabra Zootecnia, proviene de las voces griegas “ZOON”, que significa animal y “TECHNIA” que corresponde a la idea de arte. Arte, según la Diccionario de la Real

Academia de la Lengua Española es el conjunto de preceptos y reglas necesarias para hacer bien alguna cosa, que en la actualidad podemos asociarlos a los conceptos de ciencia o técnicas.

El constante progreso de las ciencias biológicas, ha permitido un mejor conocimiento de la biología de los animales domésticos, y en base a ello, Cuenca pudo definir a esta materia como la biología aplicada a la producción económica de los animales. Ferrando (1959) la considera como un verdadera industria de transformación de productos vegetales groseros, en productos animales más nobles y beneficiosos para el hombre.

Caracteristicas

Hasta la aparición del industrialismo y el naciente capitalismo no se desarrollan técnicas de alguna importancia que fueran sustituyendo las formas arcaicas de explotación pecuaria. Durante la edad media, si bien se dieron algunos avances, principalmente en la agricultura; tales como la aparición del cultivo de la remolacha azucarera en Sicilia en 1198, se consideró que los animales, con excepción del caballo, eran un mal necesario. Esta circunstancia, como es lógico, retardo notablemente el avance de la zootecnia. Los animales de granja eran considerados únicamente, por los agrónomos célebres, como los motores necesarios para laborar el suelo, para transportar los productos, para producir estiercol para abonar la tierra y constituían en realidad una carga para la agricultura.

A partir del siglo XIV se dan en Europa tres fenómenos socioeconómicos importantes: en primer lugar se produce el desmantelamiento del sistema feudal, fundado sobre la noción generalizada de que el poder y la propiedad desendian conforme a una ley natural, eterna e inmutable desde el encumbrad señor, hasta el más humilde de los siervos a través de una gama de intermediarios. Al lado de esta concepción socio – política, la iglesia había levantado su estructura jerárquica en forma similar a la sociedad feudal civil; en la estructura eclesiástica el poder y la gracia espiritual descendían del papa, recorriendo todos los canales de la cristiandad, a través de sus obispos y sacerdotes. Así, la iglesia que servía de apoyo al orden feudal basado en las relaciones del señor y el ciervo, había levantado hábilmente su estructura social y sus prácticas devotas, alrededor de la misma sociedad. La quiebra de este sistema, una de cuyas manifestaciones económicas más importantes es la acumulación originaria de capital, descrita magistralmente por Marx, presenta como una de sus formas más destacadas, la usurpación de los terrenos y su acumulación en manos de los terratenientes, lo que implicó además, el cercamiento de las tierras considerado por Dynnik, como uno de los rasgos caracteristicos del fenomeno de acumulación capitalista originaria. Con el cercado como manera de delimitar los terrenos, antes comunales, apareció uno de los factores más importantes que respondían a la necesidad de desarrollar la ganaderia , y se posibilitaba por primera vez un control del cruzamiento de los animales, como Darwin** mismo lo ha señalado; práctica que ates se hacía imposible dado el carácter comunal de los terneros, lo que permitía el libre movimiento de todos los animales existentes en el lugar. Fue precisamente hacia los últimos decenios del siglo XVIII cuando “se borraron hasta los últimos vestigios de propiedad comunal de los braceros”. Según lo señala Marx***. Este fenómeno de

apropiación de las tierras deja libres a gran cantidad de campesinos que van a conformar la mano de obra disponible en las concertaciones urbanas, en proceso de formación, como centro de actividad comercial del naciente capitalismo, para el desarrollo del industrialismo que da origen al segundo acontecimiento que queremos destacar. En efecto, con la aparición y desarrollo del industrialismo aparecen grandes masas de obreros que requerían para su subsistencia, condicones de alimentación y vestido que les permitiera laborar. Este fenómeno se dio al mismo tiempo que se incrementaba notablemente la población, particularmente en Inglaterra. Es así cojmo por pirmera vez en la historia, en el XVIII, la población de Gran Bretaña casi se duplicó, elevándose de 8 a 15 millones de habitantes*. El tercer acontecimiento al que quiero referirme, es el de las guerras napoleónicas, las cuales según Cole**m ocasionaron la elevació de los precios del trigo, de la carne y de casi todos los productos agrícolas y crearon una demanda insaciable tanto para alimentar la población del país, cada vez mayor y de los ejércitos en el extranjero, como para compensar la devastación de gran parte del continente europeo. Estas circunstancias y otros fenómenos concomitantes, provocaron una revolución en la técnica agrícola de la cual no escapó la producción animal y que se reflejo, entre 11 otras cosas, en el cultivo de nabos para el ganado ovino en Inglaterra, la técnica agrícola a pesar del innovador Tull y las modifcaciones en la cría del ganado al frente de las cuales se menciona a Bakewell; innovaciones todas que se presentan principalmente en el período comprendido entre 1750 y 1800. También por el mismo tiempo, el arte de la equitación llega a su más alto grado de perfección y las academias son instituidas en Italia, Inglaterra, Francia y Alemania para estudiar con presición, dice Diffoth*, el adiestramiento de los caballos , la creación de yeguerizos y los métodos de

reproducció. Este proceso en los equinos, que pasaron a ser un gran distintivo del abolengo aristocrático; al cual quería acceder la naciente burguesía, se inició con las carreras de caballos que aparecieron en Inglaterra al inicio del siglo XVI y alcanzó su más alta configuración con la creación del "Stud Book", en Inglaterra en 1791. Este marco de profunda transformación social, provocó una completa reubicación de los elementos que conformarían la Zootecnia, apoyados fundamentalmente en la nueva exigencia del aparato industrial, de incrementar la producción pecuaria para alimentar las masas de trabajadores concentrados en los conglomerados fabriles, credos por la nueva estructura capitalista. Se produce así una relocalización del animal doméstico, como objeto de trabajo de a ciencia animal. Es entonces un error atribuir a Bakewell el mérito de ser el padre del mejoramiento animal. En efecto, el mejoramiento animal como lo entendemos hoy en día, incluye tres elementos fundamentales en su sistema de trabajo cuales son: el concepto de gene y cromosoma que apareció sólo un siglo XVIII, tal como lo ha hecho notar Canguilhem* y cuya aparición lo hizo posible la teoría de la evolución de Darwin; y por último aparece por primera vez con Darwin**. Para el siglo XVIII, como se ha venido analizando, no era posible desarrollar sino una mercancía especial, ajustándose a los requerimientos reconocidos de la época.

La historia de la domesticación de las especies que ayudaron a nuestra supervivencia, cuenta con genetistas y mejoradores que no conocían de genes ni de las leyes básicas que los regían. Sin embargo ellos practicaron el arte que caracteriza a los mejoradores para modificar la estructura de las poblaciones. Muchos pasos significativos se fueron dando a través de la simple observación del fenotipo como lo realizado por uno de los criadores ingleses más afamados del siglo XVIII. Robert Bakewell (1725 – 1795) fue reconocido en

Inglaterra como uno de los criadores más exitosos al definir razas en ovinos, bovinos y equinos. Este conocimiento de la variación fenotípica que resultaba heredable permitió un significativo avance en muchos biotipos aún hoy utilizados en la producción animal. Actualmente la genética molecular abre un panorama muy distinto para los mejoradores animales. Los marcadores moleculares son imprescindibles herramientas para ellos y ahora los llamados QTLs (Quantitative Traits Loci) revalorizaron la variación genética de los caracteres cuantitativos. Sin embargo, a pesar de las aproximaciones a los genes brindadas por metodologías moleculares, la atención debería ser aplicada a las interacciones de los genes entre sí, cuando el genoma es interferido con genes de la propia especie o de otras especies o géneros y sobre todo a las interacciones de los genes con el ambiente. Debido entonces a la importancia del ambiente sobre la expresión fenotípica deberíamos hablar ahora del epigenoma en vez del genoma de la especie animal que estamos estudiando

De la granja de Bakewell surgió la raza Shire en caballos. La longhorn e vacunos de carne y la raza Leicester en ovejas. Estas mercancías Especiales, eran el artículo de comercio de la Disheler Societ; que organizó inicialmente un monopolio de reproductores en la región, los cuale eran alquilados a los granjeros vecinos por una retribución no menor de 50 guineas por temporada, manteniendo además la Dishler Society el derecho de controlar toda la descendencia*. Más tarde se refinó este sistema en pasos sucesivos sí: Los hermanos Colling, contemporáneos de Bakewell, desarrollaron en su granja la raza vacuna Shorthon para carne y mediante un amplio montaje de propaganda que incluyó un viaje de exhibición que duró seis años**. Lograron imponer su artículo de consumo. Las ventajas de estos sistemas de oferta de mercancía fueron obvias; en efecto Charles Colling llegó a vender el toro Comet al que nos referimos anteriormente por,

el precio record en su tiempo de 14 1000 guineas***. El mismo Darwin****, se refería a estos terratenientes como a los pioneros de la selección cuyos reproductores de pedigree se exportaron a altos precios. A Colombia misma, se importaron a mediados del siglo pasado varios ovinos de la Dishley*****. Fueron así apareciendo ferias exposiciones que se iban modificando de simple mostrarlos a verdaderas competencias. Surgen entonces organizaciones oficiales como la "Royal and Yorkhire Shows" hacia 1839, que estimulan estos eventos mediante premiaciones. Este desarrollo de los eventos crea dos elementos nuevos. Hacia 1822, la familia Coates, siguiendo el ejemplo de los criadores de caballos, quienes desde 1791 habían iniciado el sistema de registro, abrieron el primer libro de registro genealógico para vacunos Shorthorn. Se iniciaba así la llamada época de la raza pura. A esta siguieron otras y antes de terminar el siglo XIX, se habían fundado ya casi la totalidad de las asociaciones de ganado existentes hoy en día en el mundo occidental.

Años más tarde, el francés Andrés Sansón (1826-1902) —quien fuera veterinario y profesor de zootecnia en la Escuela Nacional Superior de Agronomía de Grignon, Francia— revolucionó el ejercicio de la zootecnia mediante de un método para clasificar razas bovinas, que consistió en un sistema de medición craneal o craneometría.

También realizó estudios que le llevaron a describir las cruzas de bovinos logradas hasta entonces, junto con sus características morfológicas, las zonas de donde provenían y el tipo de productos a los que eran destinados (como carne, leche, doble uso o fuerza motriz).

Sansón, además, sentó los principios contenidos en la relación entre la zootecnia y la veterinaria, un aspecto de enorme relevancia, ya que estableció los criterios metodológicos (como procesos de cuantificación, medición y estandarización

de la reproducción animal), médicos y económicos para que ambas actividades tejieran vínculos indisolubles, junto con la agricultura.

Además, asumió y difundió la idea que se venía sosteniendo desde el siglo XVIII: que los animales domésticos eran máquinas creadoras de capital para la producción de alimentos o fuerza motriz.

Máquinas, sentenció, con funciones económicas capaces de crear capital, aumentando su valor por la transformación de sus alimentos en ganancias (Sansón, 1910:2).

La concepción del cuerpo animal como una máquina es una idea que se encontraba en autores como René Descartes (1596-1650); sin embargo, la zootecnia imprimió un sello distinto a este imaginario, ya que no sólo pensó, estudió y explotó al cuerpo animal como a una máquina, sino como un objeto capaz de transformar en ganancia toda la inversión puesta en él, como alimentos, cuidados higiénicos, médicos, entre otros.

El otro fenómeno íntimamente ligado al anterior es la confección de las cartas de juzgamiento, la primera de las cuales aparece en 1833 para la defensa de la raza Jersey. Se completaba así el trípode sobre el cual se impulsa una nueva mercancía, la raza pura. Lush* explica la aparición de las razas con este interesante diálogo anónimo: "Las gentes no se dice unas a otras: "establezcamos una raza"! Más bien se dirían: ¡Aquí tenemos ya una raza útil y rentable.

¡Debemos proteger su pureza y nuestros propios intereses como poseedores de este valioso pie de cría y los intereses de los compradores que desean ejemplares genuinos de esta raza!". Está así claramente expresado que el interés fundamental de las asociaciones de criadores eran proteger sus propios intereses y el libro genealógico era la manera más

expedita de mantener dentro de un círculo cerrado de personas terratenientes casi siempre, el control económico sobre los "núcleos más puros" de una determinada raza.

Con las importaciones de estos ejemplares por ganaderos de otros países, se hizo aún más nítido este interés oligopólico. Tal fue el caso en Estados Unidos y en Argentina, donde a partir de las primeras importaciones, se cerraron los libros genealógicos de las razas, dando así lugar a graves olas de especulación*. De otro lado, es también muy diciente que la importancia de "proteger la pureza de la raza" pueda ser ilustrada con el hecho de que en Estados Unidos, según anota Lush, ** los porcinos Berkshire, los vacunos Holstein. Friesian y Ayrshire y los ovinos Hampshire, hubieran abierto sus libros genealógicos primero que en sus países de origen. La aparición de las cartas de juzgamiento, que parece haber sido tomada de sistemas que se utilizaban desde hacía ya mucho tiempo en Inglaterra para el juzgamiento de palomas y perros, nos da bases para pensar que el objeto central de estas cartas era realzar los criterios convencionales de belleza, al fin y al cabo se estaba en la época victoriana, que identificaban con su marca de fábrica a los animales, más bien que mejorar realmente a productividad, mediante una selección orientada con sentido de incrementar económicamente la producción de alimentos de origen animal. 15 Se tenía así una mercancía identificada adecuadamente y controlada en su producción, a la que era necesario promocionar públicamente, para lo cual se desarrollaron las exposiciones. Se estaba así, en la antesala de zootecnia moderna.

En su forma de expresión más genérica, la Zootecnia se puede definir como la técnica de la producción animal. Si aceptamos en principio esta proposición general como una forma válida de enunciación de la Zootecnia, debemos convenir entonces en considerar la domesticación animal

como el origen de la forma más primitiva y elemental del ejercicio de la misma.

Desde el punto de vista cronológico parecen existir pruebas suficientes, más no absolutas; que nos indicarían que la primera domesticación realizada fue la del perro datada aparentemente antes del año 10.000 a.C. Aunque con algunas reservas, dado a que este nivel muy primitivo de domesticación. Las plantas y animales muestran muy pocas diferencias morfológicas con sus contemporáneos salvajes, se acepta por buen número de investigadores que el grupo Natufiano del litoral Palestino-Sirio-Libanés utilizaba el perro para cazar. Aparentemente, de acuerdo con Childe (1975), la domesticación del perro parece ser una característica muy importante de varias culturas mesolíticas, en contraste con las sociedades anteriores de tipo paleolítico, ya que precisamente los perros podían ayudar a los hombres a la labor de la caza de estas economías de recolección. Es así como en la Europa Mesolítica (Portugal, Francia, la región báltica y Crimea) se descubre al perro como primer compañero del hombre para la búsqueda de alimentos, ayuda por la cual era recompensado con los despojos del botín. Posteriormente al período etnológico del salvajismo, el perro llegó a ser en algunos grupos sociales fuente de alimento, y en consecuencia se domesticaba para tal fin aunque no parece haber sido muy amplia su difusión con esté propósito.

Ciñéndonos a los criterios desarrollados por Childe, el cultivo de plantas comestibles, la cría de animales para alimento o la combinación de ambos, representó un adelanto revolucionario que constituyó seguramente la base de una profunda transformación en las condiciones de vida del hombre primitivo, que al decir de Sartiaux (1961), fue una revolución tan considerable cómo la del maquinismo moderno. Esta revolución significó precisamente el salto del salvaje al

bárbaro al pasar de una economía de recolección a una economía de producción de alimentos y coincide generalmente con el cambio de la edad mesolítica a la neofílica. Este cambio fue determinado por la domesticación de distintos animales de acuerdo á la fauna salvaje de la región, en distintas épocas. Los pueblos de Jarmo, en el Asia anterior, que habitaron el pie de monte y el valle intermontano limitados por las laderas de la cadena montañosa de Zagros - Taurus - Líbano, en la parte alta de los ríos Tigris, Eufrates y Karkheh - Kanun, parecen haber sido los primeros en domesticar animales, hecho este que según Reed, puede haber ocurrido entre el noveno y el octavo milenio a.n.e. En esta región los animales domesticados fueron la Cabra, la oveja, el vacuno y el cerdo. En estas regiones dice Childe, crecían espontáneamente las plantas precursoras del trigo y la cebada; los cazadores, cuyas mujeres eran cultivadoras, daban a algunas de las bestias que habían cazado el rastrojo de las parcelas de granos y el afrechillo de éstos. Como los animales se acercaban cada vez más a los oasis, empujados por el avance del desierto, los hombres pudieron estudiar sus hábitos y, en lugar de matarlos sin mayor trámite, los domesticaron y dominaron. Si bien una corriente etnográfica sostiene que la cría deriva directamente de la caza sin intervención del cultivo, existen argumentos de gran peso para considerar, como ya desde el siglo pasado lo había hecho notar Engels; que la domesticación de los animales esta precedida por el cultivo pratense y de cereales.

Otra especie que se domestica desde hace cerca de 10.000 años según Darlington, es el reno. Childe, señala en efecto como al terminar la última era glacial, cuando la zona de la tundra se desplazaba hacia el norte, también emigraron los renos y les siguieron los hombres, principalmente por las zonas cercanas a las costas actuales del Báltico.

El animal de carga más antiguo parece haber sido el asno, domesticado inicialmente por los pueblos del Africa Oriental probablemente poco antes del cuarto milenio, y empezó a ser utilizado en Siria y Mesopotamia a comienzos del tercer milenio. Parece que por el mismo tiempo fue domesticado en el Asia anterior el onagro. En cuanto al caballo, parece haber sido domesticado hacia el cuarto milenio, en la zona del Turquestán, siendo probable principalmente el oásis de Merv el centro de la domesticación. Si bien los caballos sé convirtieron pronto en el animal más importante para el transporte en casi todo el mundo antiguo, los escitas y los mongoles los utilizaron como fuente muy importante de carne y leche.

Otro destacado medio de transporte en las regiones desérticas, del norte del Africa principalmente, es el camello, domesticado en Arabia hacia el año 1,200 a.n.e. según Darlington y cuya forma de utilización por los pueblos de la región proporcionó más de una anécdota a Herodoto.

Por último se debe anotar que si bien el fenómeno de la domesticación se sucedió en casi todas las culturas, la práctica de la ganadería, como lo ha hecho notar Childe, fue más restringida fuera de Eurasia y prácticamente extraña a América donde sólo se domesticó el pavo en los pueblos de México y la pequeña alpaca para obtención de carne y la gran llama como bestia de carga por los Incas. Darlington atribuye este fenómeno a la apresuradísima extinción de los animales salvajes existentes por la acción de los cazadores, entre el 12000 y el 8000 a.n.e. La preponderancia de la agricultura, de la ganadería o de formas mixtas, varió hacia el futuro de acuerdo a los tipos de grupos culturales que se fueron desarrollando. Es así como las llamadas aldeas y cementerios danubianos excavados en todo Europa central, desde el Drave hasta el Báltico y desde el Vístula hasta el Mosa, donde los

suelos son de fácil cultivo, la economía esta apoyada fundamentalmente en el cultivo de los cereales, con participación muy escasa de las vacas, los cerdos y las ovejas. Por el contrario, un grupo posterior, los llamados occidentales, cuyos villorrios más primitivos son conocidos en Suiza, Francia, Bélgica y Gran Bretaña, cultivaban cereales, lino y quizá manzanas, pero el ganado vacuno constituía su principal fuente de abastecimiento.

De otro lado los agricultores mixtos pueden hacer pastar el ganado en las parcelas que han cultivado previamente buscando con esto que los excrementos de los animales sirvan de fertilizantes, permitiendo que con el tiempo se pueda producir una nueva cosecha; tal parece haber sido el caso a fines del período neolítico en Grecia y los Balcanes, lo que constituiría una primera forma de interdependencia entre la agricultura y la ganadería.

En el estudio de los estadios culturales de la Europa templada, Çhilde reconoce dentro de la edad neolítica una primera especialización que denomina como intercomunal, y que fue seguida de una verdadera especialización, con especialistas por primera vez de plena y exclusiva dedicación, que caracteriza la edad de bronce, en la cual se inicia una completa separación entre la artesanía y la agricultura, que Engels había denominado como la segunda gran división del trabajo. La aparición de estos forjadores como primer grupo de especialistas de plena y exclusiva dedicación, alimentados con un excedente agrícola en cuya producción ellos no habían participado directamente, fue posibilitando además, dadas las implicaciones económicas, la asignación de tareas específicas a grupos de personas. En efecto, Darlington menciona cómo en un archivo de un templo de una parroquia Sumeria de 1.200 trabajadores se identifican de manera explícita a los pastores al lado de los escribas, los artesanos, los soldados y

braceros, los pescadores y los esclavos: En el mismo código de Hatrunurabi, se contemplan artículos que hacen relación directa a la ganadería6, como una actividad económica específica.

Estos grupos de personas dedicados a una actividad específica se fueron haciendo cada vez más definidos a medida que se desarrollaba la humanidad y, ya en la cultura micénica, Homero da cuenta del cíclope Polifemo, pastor de ovejas y del porquerizo Eumeo, que administraba la piara de Ulises:- A un nivel de mayor jerarquía, dada la importancia del caballo en la expansión y desarrollo de las sociedades bárbaras que lo tuvieron dentro de sus animales domésticos, Childe, destaca que desde el siglo XIX a.n.e., en el norte de Siria, el adiestramiento de caballos era ya una profesión importante y hasta letrada. Aparece claramente entonces, que en el desarrollo prehistórico de la humanidad y a partir de la gran revolución del neolítico dada por la aparición de la "producción de alimentos", se hace posible una expansión sustancial de la población como efecto biológico importante que, ya en la sociedad bárbara avanzada, posibilita la aparición de formas embrionarias de especialización dentro de las que se distinguen los pastores y los adiestradores de caballos, con los cuales surge el ejercicio más primitivo de la 4 Zootecnia, todo esto como consecuencia de la importancia de una economía eminentemente agrícola sobre la cual descansa dicha sociedad.

FACTORES BÁSICOS DE LA PRODUCCIÓN GANADERA

Sean cuales fueren las técnicas de la producción animal, existen una serie de factores que condicionan la obtención de cualquier producto animal, y que constituyen las bases a tener en cuenta en todo proceso productivo. Estos son:

a) Factor animal ó factor materia prima viva: Se estudia desde varios aspectos: -Genética y mejora genética -Estudios etnológicos -Etología

b) Factor técnica de producción ó factor hombre: -Racionalización de los apareamientos -Obtención de crías y productos -Demandas del mercado -Producción en cantidad y calidad de acuerdo con la demanda y economía

c) Factor de medio ecológico ó ambiente: -Alojamientos, iluminación, calor, frío, radiaciones, lluvia, pastos, nutrimentos (alimentación racional, sistemas de pastoreo), prevención de enfermedades y patología zootécnica ó de las colectividades.

d) Factor económico: con la conjunción de los tres factores anteriormente reseñados obtenemos el producto de origen animal (leche, carne, huevos, pieles, lana, miel, velocidad, acometividad, etc.), si bien, todo producto en el contexto de la producción animal tiene un condicionante económico.

LA ZOOTECNIA Y LA GANADERÍA.

Si bien el ser humano practica la ganadería desde hace miles de años, la zootecnia como **disciplina** es relativamente reciente, ya que la primera mención sobre ella aparece en el siglo XIX, cuando el mundo animal es visto desde parámetros económicos.

LA ETNOZOOTECNIA PRINCIPIO DE LA HITORIA.

En los orígenes de la Zootecnia a mediados del siglo XVIII, la Etnozootecnia fue el objetivo central de dicha ciencia y tenía por objetivo el estudio de las razas animales. La Etnozootecnia actualmente comprende el estudio de las especies animales tanto domésticas (razas) como silvestres, de las cuales se obtienen productos zoógenos mediante la aplicación de diferentes herramientas de manejo (animales de interés zootécnico). En la modernidad, la Zootecnia en su

evolución ha incorporado el estudio de las bases biológicas de la producción animal y su función económica; no obstante, sigue siendo de interés realizar estudios que partan de una descripción de las características morfológicas, biométricas, productivas, etc. de los individuos que integran una determinada población animal (Hick, 2015; Hick, 2018).

La zootecnia es una manera de entender la **producción** animal desde una dimensión científica.

La zootecnia es el conjunto de conocimientos técnicos de carácter interdisciplinario que se centran en el mundo animal desde la perspectiva de la tecnología y la **economía**.

Zootecnia y alimentación humana

Una parte significativa de nuestra **alimentación** proviene del mundo animal. La carne de pollo o de cerdo, los huevos y la leche son algunos ejemplos de los productos que nos proporcionan los animales.

El especialista en zootecnia tiene un objetivo muy claro: que el proceso de cría de los animales destinados al consumo humano sea efectivo en sus diversos apartados. La **efectividad** se puede entender desde varios puntos de vista:

1) que los animales estén sujetos a controles veterinarios adecuados,

2) que los animales y los productos que producen cumplan los estándares obligatorios y

3) que todas las medidas técnicas y organizativas sean compatibles con la **rentabilidad** económica.

Esto implica que la zootecnia tiene relación con otras ramas del conocimiento, como la veterinaria, la **nutrición**, la

biotecnología y el comercio. En otras palabras, un animal de granja debe estar sano, bien alimentado, en unas condiciones tecnológicas óptimas y todo ello para que el granjero obtenga beneficios en su actividad.

El mundo de la zootecnia

La producción animal presenta un amplio abanico de opciones. En este sentido, el ganado vacuno, el caprino y el ovino forman un área conjunta, ya que estos animales son productores de leche y de carne. El ganado porcino es un área específica, ya que del cerdo se obtienen productos muy variados (carne, embutidos, patés...).

La cría de aves o avicultura es también una rama de la zootecnia. La crianza de las abejas o apicultura es igualmente una de sus modalidades. En los últimos años, la zootecnia está introduciendo criterios de sostenibilidad, lo que también es conocido como ganadería ecológica.

La zootecnia y la domesticación.

En su forma de expresión más genérica, la Zootecnia se puede definir como la técnica de la producción animal. Si aceptamos en principio esta proposición general como una forma válida de enunciación de la Zootecnia, debemos convenir entonces en considerar la domesticación animal como el origen de la forma más primitiva y elemental del ejercicio de la misma.

La **historia de la agricultura** abarca la domesticación de plantas y animales, así como el desarrollo y la difusión de técnicas para criarlos de manera productiva. En su fase inicial, la agricultura se desarrolló de manera independiente en diferentes partes del mundo e incluyó una amplia gama de taxones. Se identificaron centros de origen en por lo menos

once regiones diferentes del mundo (Wikipedia marzo 9 de 2020)

Importancia, contenido y finalidad de la Zootecnia dentro de las ciencias agropecuarias

La importancia radica que sin la explotación de los animales ningún conglomerado humanos hubiera podido subsistir.

La cría de animales siempre tiene una finalidad utilitaria, unos porque proveen alimentos de alto valor biológico y nutritivo, otros dan productos para el abrigo, o para el trabajo o para el esparcimiento. En todos los casos, su explotación mueve capitales y suministra innumerables fuente de trabajo al hombre.

Es una ciencia aplicada que debe estudiar a los animales como seres vivos, en continua evolución, por una parte como consecuencia de condiciones intrínsecas a su propia constitución, y por otra parte como producto de la misma explotación a que están sometidos o bien a influencias ambiente donde deben permanecer. Seres cuya multiplicación y herencia esta gobernada por leyes que los adelantos de la genética va relevando y cuyo conocimiento permite una mejor utilización para alcanzar los propósitos deseados. Animales que están sometidos a ordenamientos fisiológicos muy estrictos, cuyo desconocimiento siempre provocará disturbios en la marcha económica de la explotación. La Zootecnia General considera las leyes biológicas que rigen la explotación de todas las especies animales, es decir corresponde al estudio de los factores de herencia, ecología y alimentación, influencia del medio, procesos de multiplicación, la utilización fisiológica y zootécnica de la alimentación en función de una mejor y más económica producción. En las Zootecnias Especiales se dan las normas de aplicación, según especie y tipo de producción. Por último, la Zootecnia

trata el estudio de los principios que deben aplicarse en la crianza y explotación de los animales, ya sea mejorando las condiciones donde se desarrolla su vida (medio), mejorando las condiciones de su nutrición (alimentación) para aumentar los rendimientos de las producciones útiles al hombre y tratando de perpetuar esos procesos mediante la racional aplicación de las leyes genéticas (herencia).

ORIGEN Y DESARROLLO DE LA ZOOTECNIA COMO ACTIVIDAD HUMANA.

La agricultura y ganadería han sido desde su origen como actividad en el quehacer humano, un área de constante desarrollo y perfeccionamiento, debido a que ambas actividades fueron detonantes de la civilización, porque sacaron al hombre primitivo de su condición de cazador y recolector de alimento nómada, haciéndolo sedentario generando en él la necesidad de crear y desarrollar tecnología para mantener y mejorar sus nuevas actividades (***Oteiza, 1978***).

Desde el punto de vista cronológico parecen existir pruebas suficientes, más no absolutas; que nos indicarían que la primera domesticación realizada fue la del perro datada aparentemente antes del año 10.000 a.n.e. Aunque con algunas reservas, dado a que este nivel muy primitivo de domesticación. Las plantas y animales muestran muy pocas diferencias morfológicas con sus contemporáneos salvajes, se acepta por buen número de investigadores que el grupo Natufiano del litoral Palestino-Sirio-Libanés utilizaba el perro para cazar. Aparentemente, de acuerdo con Childe (1975), la domesticación del perro parece ser una característica muy importante de varias culturas mesolíticas, en contraste con las sociedades anteriores de tipo paleolítico, ya que precisamente los perros podían ayudar a los hombres a la labor de la caza de estas economías de recolección. Es así como en la Europa

Mesolítica (Portugal, Francia, la región báltica y Crimea) se descubre al perro como primer compañero del hombre para la búsqueda de alimentos, ayuda por la cual era recompensado con los despojos del botín. Posteriormente al período etnológico del salvajismo, el perro llegó a ser en algunos grupos sociales fuente de alimento, y en consecuencia se domesticaba para tal fin aunque no parece haber sido muy amplia su difusión con este propósito.

Ciñéndonos a los criterios desarrollados por Childe, el cultivo de plantas comestibles, la cría de animales para alimento o la combinación de ambos, representó un adelanto revolucionario que constituyó seguramente la base de una profunda transformación en las condiciones de vida del hombre primitivo, que al decir de Sartiaux (1961), fue una revolución tan considerable cómo la del maquinismo moderno.

Esta revolución significó precisamente el salto del salvaje al bárbaro al pasar de una economía de recolección a una economía de producción de alimentos y coincide generalmente con el cambio de la edad mesolítica a la neofílica. Este cambio fue determinado por la domesticación de distintos animales de acuerdo á la fauna salvaje de la región, en distintas épocas. Los pueblos de Jarmo, en el Asia anterior, que habitaron el pie de monte y el valle intermontano limitados por las laderas de la cadena montañosa de Zagros - Taurus - Líbano, en la parte alta de los ríos Tigris, Eufrates y Karkheh - Kanun, parecen haber sido los primeros en domesticar animales, hecho este que según Reed, puede haber ocurrido entre el noveno y el octavo milenio a.n.e. En esta región los animales domesticados fueron la Cabra, la oveja, el vacuno y el cerdo. En estas regiones dice Childe, crecían espontáneamente las plantas precursoras del trigo y la cebada; los cazadores, cuyas mujeres eran cultivadoras, daban a algunas de las bestias que

habían cazado el rastrojo de las parcelas de granos y el afrechillo de éstos. Como los animales se acercaban cada vez más a los oasis, empujados por el avance del desierto, los hombres pudieron estudiar sus hábitos y, en lugar de matarlos sin mayor trámite, los domesticaron y dominaron. Si bien una corriente etnográfica sostiene que la cría deriva directamente de la caza sin intervención del cultivo, existen argumentos de gran peso para considerar, como ya desde el siglo pasado lo había hecho notar Engels; que la domesticación de los animales está precedida por el cultivo pratense y de cereales.

Otra especie que se domestica desde hace cerca de 10.000 años según Darlington, es el reno. Childe, señala en efecto como al terminar la última era glacial, cuando la zona de la tundra se desplazaba hacia el norte, también emigraron los renos y les siguieron los hombres, principalmente por las zonas cercanas a las costas actuales del Báltico.

El animal de carga más antiguo parece haber sido el asno, domesticado inicialmente por los pueblos del Africa Oriental probablemente poco antes del cuarto milenio, y empezó a ser utilizado en Siria y Mesopotamia a comienzos del tercer milenio. Parece que por el mismo tiempo fue domesticado en el Asia anterior el onagro. En cuanto al caballo, parece haber sido domesticado hacia el cuarto milenio, en la zona del Turquestán, siendo probable principalmente el oásis de Merv el centro de la domesticación. Si bien los caballos sé convirtieron pronto en el animal más importante para el transporte en casi todo el mundo antiguo, los escitas y los mongoles los utilizaron como fuente muy importante de carne y leche.

Otro destacado medio de transporte en las regiones desérticas, del norte del Africa principalmente, es el camello, domesticado en Arabia hacia el año 1,200 a.n.e. según

Darlington y cuya forma de utilización por los pueblos de la región proporcionó más de una anécdota a Herodoto.

Posteriormente al período etnológico del salvajismo, el perro llegó a ser en algunos grupos sociales fuente de alimento, y en consecuencia se domesticaba para tal fin aunque no parece haber sido muy amplia su difusión con esté propósito.

Ciñéndonos a los criterios desarrollados por Childe, el cultivo de plantas comestibles, la cría de animales para alimento o la combinación de ambos, representó un adelanto revolucionario que constituyó seguramente la base de una profunda transformación en las condiciones de vida del hombre primitivo, que al decir de Sartiaux (1961), fue una revolución tan considerable cómo la del maquinismo moderno. Esta revolución significó precisamente el salto del salvaje al bárbaro al pasar de una economía de recolección a una economía de producción de alimentos y coincide generalmente con el cambio de la edad mesolítica a la neofílica. Este cambio fue determinado por la domesticación de distintos animales de acuerdo á la fauna salvaje de la región, en distintas épocas. Los pueblos de Jarmo, en el Asia anterior, que habitaron el pie de monte y el valle intermontano limitados por las laderas de la cadena montañosa de Zagros - Taurus Líbano, en la parte alta de los ríos Tigris, Eufrates y Karkheh - Kanun, parecen haber sido los primeros en domesticar animales, hecho este que según Reed, puede haber ocurrido entre el noveno y el octavo milenio a.n.e. En esta región los animales domesticados fueron la Cabra, la oveja, el vacuno y el cerdo. En estas regiones dice Childe, crecían espontáneamente las plantas precursoras del trigo y la cebada; los cazadores, cuyas mujeres eran cultivadoras, daban a algunas de las bestias que habían cazado el rastrojo de las parcelas de granos y el afrechillo de éstos. Como los animales se acercaban cada vez

más a los oasis, empujados por el avance del desierto, los hombres pudieron estudiar sus hábitos y, en lugar de matarlos sin mayor trámite, los domesticaron y dominaron. Si bien una corriente etnográfica sostiene que la cría deriva directamente de la caza sin intervención del cultivo, existen argumentos de gran peso para considerar, como ya desde el siglo pasado lo había hecho notar Engels; que la domesticación de los animales esta precedida por el cultivo pratense y de cereales. Otra especie que se domestica desde hace cerca de 10.000 años según Darlington, es el reno. Childe, señala en efecto como al terminar la última era glacial, cuando la zona de la tundra se desplazaba hacia el norte, también emigraron los renos y les siguieron los hombres, principalmente por las zonas cercanas a las costas actuales del Báltico.

El animal de carga más antiguo parece haber sido el asno, domesticado inicialmente por los pueblos del Africa Oriental probablemente poco antes del cuarto milenio, y empezó a ser utilizado en Siria y Mesopotamia a comienzos del tercer milenio. Parece que por el mismo tiempo fue domesticado en el Asia anterior el onagro.

En cuanto al caballo, parece haber sido domesticado hacia el cuarto milenio, en la zona del Turquestán, siendo probable principalmente el oásis de Merv el centro de la domesticación. Si bien los caballos sé convirtieron pronto en el animal más importante para el transporte en casi todo el mundo antiguo, los escitas y los mongoles los utilizaron como fuente muy importante de carne y leche.

Otro destacado medio de transporte en las regiones desérticas, del norte del Africa principalmente, es el camello, domesticado en Arabia hacia el año 1,200 a.n.e. según Darlington y cuya forma de utilización por los pueblos de la región proporcionó más de una anécdota a Herodoto.

Por último se debe anotar que si bien el fenómeno de la domesticación se sucedió en casi todas las culturas, la práctica de la ganadería, como lo ha hecho notar Childe, fue más restringida fuera de Eurasia y prácticamente extraña a América donde sólo se domesticó el pavo en los pueblos de México y la pequeña alpaca para obtención de carne y la gran llama como bestia de carga por los Incas.

Darlington atribuye este fenómeno a la apresuradísima extinción de los animales salvajes existentes por la acción de los cazadores, entre el 12000 y el 8000 a.n.e.

La preponderancia de la agricultura, de la ganadería o de formas mixtas, varió hacia el futuro de acuerdo a los tipos de grupos culturales que se fueron desarrollando.

Es así como las llamadas aldeas y cementerios danubianos excavados en todo Europa central, desde el Drave hasta el Báltico y desde el Vístula hasta el Mosa, donde los suelos son de fácil cultivo, la economía esta apoyada fundamentalmente en el cultivo de los cereales, con participación muy escasa de las vacas, los cerdos y las ovejas. Por el contrario, un grupo posterior, los llamados occidentales, cuyos villorrios más primitivos son conocidos en Suiza,

Francia, Bélgica y Gran Bretaña, cultivaban cereales, lino y quizá manzanas, pero el ganado vacuno constituía su principal fuente de abastecimiento. De otro lado los agricultores mixtos pueden hacer pastar el ganado en las parcelas que han cultivado previamente buscando con esto que los excrementos de los animales sirvan de fertilizantes, permitiendo que con el tiempo se pueda producir una nueva cosecha; tal parece haber sido el caso a fines del período neolítico en Grecia y los Balcanes, lo que constituiría una primera forma de interdependencia entre la agricultura y la ganadería.

En el estudio de los estadios culturales de la Europa templada, Çhilde reconoce dentro de la edad neolítica una primera especialización que denomina como intercomunal,y que fue seguida de una verdadera especialización, con especialistas por primera vez de plena y exclusiva dedicación, que caracteriza la edad de bronce, en la cual se inicia una completa separación entre la artesanía y la agricultura, que Engels había denominado como la segunda gran división del trabajo. La aparición de estos forjadores como primer grupo de especialistas de plena y exclusiva dedicación, alimentados con un excedente agrícola en cuya producción ellos no habían participado directamente, fue posibilitando además, dadas las implicaciones económicas, la asignación de tareas específicas a grupos de personas.

En efecto, Darlington menciona cómo en un archivo de un templo de una parroquia Sumeria de 1.200 trabajadores se identifican de manera explícita a los pastores al lado de los escribas, los artesanos, los soldados y braceros, los pescadores y los esclavos: En el mismo código de Hatrunurabi, se contemplan artículos que hacen relación directa a la ganadería6, como una actividad económica específica. Estos grupos de personas dedicados a una actividad específica se fueron haciendo cada vez más definidos a medida que se desarrollaba la humanidad y, ya en la cultura micénica, Homero da cuenta del cíclope Polifemo, pastor de ovejas y del porquerizo Eumeo, que administraba la piara de Ulises:- A un nivel de mayor jerarquía, dada la importancia del caballo en la expansión y desarrollo de las sociedades bárbaras que lo tuvieron dentro de sus animales domésticos, Childe, destaca que desde el siglo XIX a.n.e., en el norte de Siria, el adiestramiento de caballos era ya una profesión importante y hasta letrada.

Aparece claramente entonces, que en el desarrollo prehistórico de la humanidad y a partir de la gran revolución del neolítico dada por la aparición de la "producción de alimentos", se hace posible una expansión sustancial de la población como efecto biológico importante que, ya en la sociedad bárbara avanzada, posibilita la aparición de formas embrionarias de especialización dentro de las que se distinguen los pastores y los adiestradores de caballos, con los cuales surge el ejercicio más primitivo de la Zootecnia, todo esto como consecuencia de la importancia de una economía eminentemente agrícola sobre la cual descansa dicha sociedad.

Principios Generales de Zootecnia Autor: Infoagro 23 agosto, 2018

La **Zootecnia** se define como "la rama de la biología aplicada que se ocupa del estudio científico y tecnológico de la cría, explotación mejora de los animales domésticos, a fin de obtener un rendimiento lucrativo". Este término se empleó por primera vez hacia 1851 y desde entonces la **zootecnia** ha tenido grandes avances gracias al progreso en los conocimientos de genética, nutrición, reproducción, sanidad y economía agraria.

El fin último de la **zootecnia** es el bienestar de la humanidad. Los animales nos proporcionan alimento, vestido, trabajo y esparcimiento. Casi la mitad de los alimentos que consume el ser humano proviene de los mamíferos, aves y peces. La lana, el cuero, el pelo y las pieles tienen muchas aplicaciones, además de utilizarse en la fabricación de prendas de vestir. El empleo de caballos, mulas y bueyes como medio de tracción está declinando en muchas partes del mundo, pero estos animales siguen siendo la principal fuerza de trabajo en países del tercer mundo.

A pesar del avance en los conocimientos, todavía hay espacio para seguir mejorando la eficiencia productiva y el control de los índices y épocas de reproducción; favoreciendo la fertilidad; reduciendo las pérdidas antes y después del nacimiento; perfeccionando la conversión de los alimentos; consiguiendo mejores tasas de crecimiento; elevando la calidad de los productos pecuarios y aminorando los costos de producción. El reto ahora es conseguir estas mejorías de una manera más racional, considerando las condiciones sociales, políticas y ecológicas de cada país, sin comprometer más los recursos naturales.

CONCEPTO DE ZOOTÉCNIA: SU IMPORTANCIA Y ENCUADRAMIENTO DENTRO DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

Etimológicamente, Zootécnia es el arte de la cría animal. Este término lo emplea por primera vez BOURGELAT, fundador de la Escuela de Veterinaria de Lyon (Francia), la primera del mundo, escribiendo en 1768 "Les principes de Zootechnie".

El gran impulsor es BAUDEMENT, que explica la 1ª Cátedra en el Instituto Agronómico de Versalles (1848) y la define como la "ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilización y el rendimiento más elevado".

LEROY (1956) también la llama "ciencia de la Producción Animal" y anterior a él, MOYANO (1907) la conceptuó como "ciencia de la Producción Animal, perfeccionada y lucrativa".

En 1965, en la Reunión Internacional de expertos de la FAO/OMS, celebrada en Copenhague, el término Zootécnia se aplica a “la Ciencia de la cría, Sanidad e Higiene animal", ó bien "Ciencia de la Producción y Sanidad animales".

La Zootécnia se encamina pues hacia la obtención de animales más productivos y/o a criarlos en las mejores condiciones de rentabilidad e higiene, atendiendo incluso a su mejor comercialización.

Para MEDINA, la palabra matriz "Zootécnia" ha sido en parte desplazada por el término que hace referencia a su contenido, la Producción Animal; palabra que deriva de “producere” y significa acción de producir, engendrar y elaborar cosas útiles.

El término “Producción Animal” aparece frecuentemente en las definiciones de Zootécnia como hemos visto con anterioridad y en las que a continuación se exponen:

SANSON: "Ciencia de la producción y de la explotación de las máquinas animales".

S. ARAN: "Ciencia de la producción, mejora y explotación económica de los animales domésticos".

ZARAZAGA: "Ciencia que trata de la producción, crianza, perfeccionamiento, expansión y utilización de los animales que pueden satisfacer las necesidades del hombre".

SOTILLO RAMOS, ante este planteamiento, deduce que la Producción Animal no es en realidad una ciencia, sino más bien una serie de prácticas (de técnicas) de una ciencia que es la Zootécnia. Por lo que aún se confundirán los límites entre la ciencia aplicada que es la Zootécnia y la aplicación de esa ciencia que es lo que entiende por Producción Animal. Para este autor, las definiciones de:

MESSERSMIDT: “la Producción Animal es un sector de actividades más que una parte de la Zootécnia” y FRENCH: “no es una entidad simple sino un complejo de varias ciencias (Nutrición, Fisiología, Genética, etc.) combinadas con una amplia gama de prácticas de manejo, alimentación, demandas de mercado y desarrollo social”. refrendan su tesis

de que Producción Animal es una aplicación de los conocimientos zootécnicos. Por todo ello la define como el “conjunto de prácticas zootécnicas aplicadas a la obtención económica de animales y de sus productos en tanto suponen alimento, abrigo, comodidad, defensa, emoción estética o progreso para el hombre”.

APARICIO MACARRO, la define como “la conjugación, mediante técnicas adecuadas, de factores genéticos y ecológicos, encaminada a la obtención de individuos que perpetuándose, y transmitiendo a su descendencia sus mejores cualidades, rindan un producto que sirva a la humanidad de alimento, abrigo y progreso”.

De todo lo expuesto hemos de resaltar las palabras de este autor: “en la actualidad, la palabra Zootécnia, tradición y matriz de nuestro concepto, está desbordada y sustituida por el concepto de su contenido, que no es otro que la Producción Animal, fin principal y único objeto de la Zootécnia”.

La conformación del paradigma de la Zootecnia y su adopción en México

Los egipcios fueron los primeros en practicar ciertas destrezas veterinarias hace 2000 A.C. y en el transcurso de la historia ha evolucionado mucho y hoy en el siglo XXI se aplica tecnología de punta: ecografías, radiología, tomografía computarizada, PCR, estudios de ADN, clonación, etc.

A mediados del siglo XIX dentro del panorama de la agricultura francesa se inició un movimiento fundamentado en la revolución tecnológica y en la ilustración para marginar a la ganadería mediante la mecanización de las labores agrícolas, la introducción de fertilizantes inorgánicos, y además de ser vista como una franca competencia para el hombre por los alimentos. Frente a este gran desafío los zootecnistas de Versalles, encabezados por el Conde de

Gasparín propusieron un nuevo paradigma denominado la Zootecnia, definida como la ciencia de la explotación industrial de los animales. Tuvo como precedentes los adelantos científicos en distintas disciplinas, que los zootecnistas franceses conjugaron para estructurar las cinco bases de la zootecnia (reproducción, alimentación, manejo, sanidad y economía) con el tiempo estas áreas se fueron actualizando con la evolución de los conocimientos y anexando otros como fue el caso de la genética y el bienestar animal más recientemente. En la conferencia se hará referencia a la adopción de este paradigma en México.

En el estudio de los estadios culturales de la Europa templada, Çhilde reconoce dentro de la edad neolítica una primera especialización que denomina como intercomunal, y que fue seguida de una verdadera especialización, con especialistas por primera vez de plena y exclusiva dedicación, que caracteriza la edad de bronce, en la cual se inicia una completa separación entre la artesanía y la agricultura, que Engels había denominado como la segunda gran división del trabajo. La aparición de estos forjadores como primer grupo de especialistas de plena y exclusiva dedicación, alimentados con un excedente agrícola en cuya producción ellos no habían participado directamente, fue posibilitando además, dadas las implicaciones económicas, la asignación de tareas específicas a grupos de personas. En efecto, Darlington menciona cómo en un archivo de un templo de una parroquia Sumeria de 1.200 trabajadores se identifican de manera explícita a los pastores al lado de los escribas, los artesanos, los soldados y braceros, los pescadores y los esclavos: En el mismo código de Hatrunurabi, se contemplan artículos que hacen relación directa a la ganadería6, como una actividad económica específica.

Estos grupos de personas dedicados a una actividad específica se fueron haciendo cada vez más definidos a medida que se desarrollaba la humanidad y, ya en la cultura micénica, Homero da cuenta del cíclope Polifemo, pastor de ovejas y del porquerizo Eumeo, que administraba la piara de Ulises:- A un nivel de mayor jerarquía, dada la importancia del caballo en la expansión y desarrollo de las sociedades bárbaras que lo tuvieron dentro de sus animales domésticos, Childe, destaca que desde el siglo XIX a.n.e., en el norte de Siria, el adiestramiento de caballos era ya una profesión importante y hasta letrada. Aparece claramente entonces, que en el desarrollo prehistórico de la humanidad y a partir de la gran revolución del neolítico dada por la aparición de la "producción de alimentos", se hace posible una expansión sustancial de la población como efecto biológico importante que, ya en la sociedad bárbara avanzada, posibilita la aparición de formas embrionarias de especialización dentro de las que se distinguen los pastores y los adiestradores de caballos, con los cuales surge el ejercicio más primitivo de la 4 Zootecnia, todo esto como consecuencia de la importancia de una economía eminentemente agrícola sobre la cual descansa dicha sociedad.

(**Torrent Molleví M. 1982)**

De acuerdo con las **pinturas rupestres** que han sido encontradas y de acuerdo al concepto de zootecnia, se considera que se originó hace aproximadamente **3000 años** cuando los hombres realizaron las primeras labores relacionadas con los animales.

Origen de la Zootecnia

Mediante el estudio de restos fósiles en cuevas y tumbas se ha demostrado que algunos animales vivían ya domesticados hace miles de años. Los egipcios, los arios y los mongoles

utilizaban animales domésticos. Epicarno de Sicilia, en el siglo V antes de J.C., escribió el primer tratado de medicina e higiene del ganado. Igualmente numerosos escritores griegos y latinos dedicaban largos capítulos a enumerar las reglas propias de la ganadería, tal como se entendían en su tiempo. Dadas las relaciones que mantienen la ganadería con la agricultura, todos los autores las tratan unidas, pues los animales necesitaban alimentarse casi exclusivamente de productos del campo, hasta hace relativamente pocos años atrás el estiércol era la única fuente de abonos, así como también se utilizaba la tracción animal.

LA ETNOZOOTECNIA PRINCIPIO DE LA HITORIA.

En los orígenes de la Zootecnia a mediados del siglo XVIII, la Etnozootecnia fue el objetivo central de dicha ciencia y tenía por objetivo el estudio de las razas animales.

La Etnozootecnia actualmente comprende el estudio de las especies animales tanto domésticas (razas) como silvestres, de las cuales se obtienen productos zoógenos mediante la aplicación de diferentes herramientas de manejo (animales de interés zootécnico).

En la modernidad, la Zootecnia en su evolución ha incorporado el estudio de las bases biológicas de la producción animal y su función económica; no obstante, sigue siendo de interés realizar estudios que partan de una descripción de las características morfológicas, biométricas, productivas, etc. de los individuos que integran una determinada población animal (Hick, 2015; Hick, 2018).

Teoría :

theoría, del griego que significa examinar.

Sistema: Viene del griego systema, que significa conjunto de reglas, principios o medidas, enlazados entre sí. Conjunto de

cosas o partes coordinadas según una ley, o que, ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objeto o función. Colección de definiciones y reglas operativas que se introducen con un objetivo definido común ya sea natural o no natural.

“Un sistema es un grupo de componentes que funcionan para lograr un propósito común. Son capaces de reaccionar juntos al ser estimulados por influencias externas. El sistema no está afectado por sus propios productos y tiene límites específicos en base de todos los mecanismos de retroalimentación significativos” (Spedding 1979).

¢ Hay relaciones de interdependencia ¢ Hay entrada de insumos ¢ Hay salida de productos ¢ Subsistemas (operan con relativa independencia

Siendo actualmente los sistemas un tema de moda, abundan las definiciones. El concepto de sistemas ha sido utilizado por dos líneas de pensamiento diferente. La primera es la teoría de sistemas generales, corriente iniciada por Bertalanffy y continuada por Boulding y otros. El esfuerzo central de este movimiento es llegar a la integración de las ciencias. El segundo movimiento es más práctico y se conoce con el nombre de Ingeniería de sistemas o ciencias de sistemas, iniciada por la investigación de operaciones y seguida por la administración científica y finalmente por el análisis de sistemas

¿PARA QUÉ EL ENFOQUE DE SISTEMAS?

¢ El objetivo es unificar sistemáticamente los conocimientos aislados con el propósito de integrarlos, ya sea en la explicación de la situación o en la aplicación práctica del administrador de empresas pecuarias.

— En el segundo caso, se trata de analizar los sistemas para identificar las medidas de manejo que hay que modificar para incrementar la eficiencia biológica y/o económica del sistema.

La producción animal es un proceso en el que intervienen diversos factores que están interrelacionados.

¢ El enfoque de Sistemas de Producción Animal permite hacer un diagnostico de la situación de la actividad pecuaria en una región determinada.

¢ Permite identificar los factores que favorecen o limitan el desarrollo de los sistemas.

La Teoría General de los Sistemas se basa en dos pilares básicos: aportes semánticos y aportes metodológicos:

Aportes semánticos: Las sucesivas especializaciones de las ciencias obligan a la creación de nuevas palabras, estas se acumulan durante sucesivas especializaciones, llegando a formar casi un verdadero lenguaje que sólo es manejado por los especialistas. De esta forma surgen problemas al tratarse de proyectos interdisciplinarios, ya que los participantes del proyecto son especialistas de diferentes ramas de la ciencia y cada uno de ellos maneja una semántica diferente a los demás se pretende introducir una semántica científica de utilización universal.

SINERGIA significa "acción combinada". Sin embargo, para la teoría de los sistemas el término significa algo más que el esfuerzo cooperativo. En las relaciones sinérgicas la acción cooperativa de subsistemas semiindependientes, tomados en forma conjunta, origina un producto total mayor que la suma de sus productos tomados de una manera independiente. RECURSIVIDAD Cada componente es diferente y sinérgica a las demás.

EQUILIBRIO permite cambios durante el proceso de desarrollo de las propuestas, además, en ocasiones, una propuesta puede ser revocada o aceptada sin pasar por todo el proceso de estudio (sistema). El sistema puede cambiar alguno de sus componentes para mejorarlo o reestructurarlo de manera que el desarrollo del objetivo no se pierda en ningún momento.

EQUIFINALIDAD El sistema y cada uno de sus componentes deben estar diseñados para alcanzar el mismo objetivo.

HOMEOSTASIS La homeostasis es la propiedad de un sistema que define su nivel de respuesta y de adaptación al contexto. Es el nivel de adaptación permanente del sistema o su tendencia a la supervivencia dinámica. Los sistemas altamente homeostáticos sufren transformaciones estructurales en igual medida que el contexto sufre transformaciones, ambos actúan como condicionantes del nivel de evolución.

PERTURBACIÓN alteración del orden, influencia, interferencia o desviación.

ENTROPÍA La entropía de un sistema es el desgaste que el sistema presenta por el transcurso del tiempo o por el funcionamiento del mismo. Los sistemas altamente en trópicos tienden a desaparecer por el desgaste generado por su proceso sistémico. Los mismos deben tener rigurosos sistemas de control y mecanismos de revisión, reelaboración y cambio permanente, para evitar su desaparición a través del tiempo. En un sistema cerrado la entropía siempre debe ser positiva. Sin embargo en los sistemas abiertos biológicos o sociales, la entropía puede ser reducida o mejor aun transformarse en entropía negativa, es decir, un proceso de organización más completo y de capacidad para transformar los recursos. Esto es posible porque en los sistemas abiertos los recursos utilizados para reducir el proceso de entropía se

toman del medio externo. Asimismo, los sistemas vivientes se mantienen en un estado estable y pueden evitar el incremento de la entropía y aun desarrollarse hacia estados de orden y de organización creciente.

TECNOLOGÍA Definición

La tecnología ("ciencia del oficio", del griego τέχνη , *techne* , "arte, habilidad, astucia de la mano"; y -λογία, *-logia*) fue primeramente definida por Jacob Bigelow en 1829 como: "... **principios** , **procesos** , y **nomenclaturas** de las artes más conspicuas, particularmente aquellas que involucran **aplicaciones de la ciencia** , y que pueden considerarse útiles, promoviendo el beneficio de la sociedad, junto con el emolumento [compensación] de quienes las persiguen ".

- **Principio** es un término definido actualmente por Merriam-Webster como: "una ley, doctrina o suposición comprehensiva y fundamental", "una fuente primaria", "las leyes o hechos de la naturaleza subyacentes al funcionamiento de un dispositivo artificial", " un ingrediente (como un químico) que exhibe o imparte una calidad característica ".
- **Proceso** es un término definido actualmente por las Leyes de Patentes de los Estados Unidos (Título 34 del Código de los Estados Unidos - Patentes) publicado por la Oficina de Patentes y Comercio de los Estados Unidos (USPTO) de la siguiente manera: "El término 'proceso' significa proceso, arte o método, e incluye un nuevo uso de un proceso conocido, máquina, fabricación, composición de materia o material ".
- **La nomenclatura** es el término definido por Merriam-Webster como: "nombre, designación", "el acto o proceso o una instancia de nombramiento", "un sistema

o conjunto de términos o símbolos especialmente en una ciencia, disciplina o arte en particular".

Aplicación de la ciencia es un término definido actualmente por las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina de los Estados Unidos como: "... cualquier uso del conocimiento científico para un propósito específico, ya sea para hacer más ciencia, para diseñar un producto , proceso o tratamiento médico, para desarrollar

TÉCNICA Y TECNOLOGÍA

El uso de los vocablos tecnología y técnica como procederes o procesos —tanto en el ámbito de la investigación como de la transformación— se aplica indistintamente, por tal razón es necesario llevar a cabo algunas precisiones.

La particularidad de la tecnología radica en hacer uso del conocimiento que previamente ha sido probado en la práctica o, si es el caso, ella misma procura contrastar la información con una realidad concreta para conformarla en un saber operativo, un saber hacer. Su interés es el conocimiento, en particular el científico, como medio para procurar la transformación o generación de recursos y por ello excluye el saber que para tal fin no le sea útil.

La tecnología es un saber hacer con el que se trata de ordenar el mundo, habitualmente apuntalado en el conocimiento verificado, es un saber experto basado en el conocimiento científico o en el propio dominio de la tecnología que se ocupa de investigar, diseñar artefactos y planear su realización, operación y mantenimiento, apoyado siempre en el saber de una o más ciencias.

TECNICA.

Técnica (del griego, τέχνη *tékhnē* 'arte, técnica, oficio') es el conjunto de procedimientos, reglas, normas o protocolos que

tiene como objetivo obtener un resultado determinado y efectivo, ya sea en el campo de la informática, las ciencias, el arte, el deporte, la educación o en cualquier otra actividad. En general, se adquiere por medio de su práctica y requiere de determinadas habilidades o destrezas.

La **historia de la técnica** es la historia de la invención de herramientas y técnicas con un propósito práctico. La historia moderna está relacionada íntimamente con la historia de la ciencia, pues el descubrimiento de nuevos conocimientos ha permitido crear nuevas cosas y, recíprocamente, se han podido realizar nuevos descubrimientos científicos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido las posibilidades de experimentación y adquisición del conocimiento.

Tradiciones técnicas y escriturales

El modo originario del conocimiento es el saber operativo, es decir, el saber cómo proceder. Entendiendo “técnica” como procedimientos o esquemas operativos, podemos decir que la forma fundamental del conocimiento es el dominio de técnicas. Ya

En el Paleolítico, el hombre inventa y perfecciona una técnica que puede ejercer con sus propios órganos y le permite despegar del ámbito técnico puramente animal, el lenguaje. Esta técnica simbólica es decisiva para la transmisión humana de los conocimientos operativos, pues posibilita la representación simbólica del saber y la sistematización de operaciones. Pero, quizás, el logro más importante del hombre prehistórico sea la emergencia de la propia cultura humana. Es decir, una modalidad técnica característicamente humana consistente en el diseño y el uso consciente de artefactos y técnicas dirigidas a realizar determinadas tareas. La técnica

de elaborar técnicas, que constituye la base de la cultura de los hombres

EVOLUCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES

Con respecto al uso de piedras u otros materiales para hacerse con alimentos cabe debe distinguir entre dos operaciones diferentes. Una cosa es hacer uso de guijarros, palos, huesos o cualquier objeto disponible para, por ejemplo, romper cáscaras de nuez y acceder a la fruta; otra cuestión diferente es fabricar herramientas de manera deliberada con una forma específica para llevar a cabo una función precisa. Aunque estamos hablando en términos especulativos, es concebible que el uso espontáneo de objetos como herramientas precediera a las primeras tradiciones culturales de talla de piedra (Carbonell, Mosquera, & Rodríguez, 2007; Panger, Brooks, Richmond, & Wood, 2002).

Primeras herramientas creadas por la humanidad y su significado

La industria de Olduvai fue nombrada y definida por Mary Leakey. Esta antropo- paleontóloga realizó excavaciones extensas en Olduvai en los años 1960.

La evidencia encontrada en estos sitios arqueológicos ha jugado un papel dominante en las ideas sobre la evolución del comportamiento humano.

Basados en la evidencia de Olduvai, se puede afirmar que los primeros homínidos del Plio-Pleistoceno (hace 1,5 a 2,5 millones de años) fueron los primeros en crear herramientas de piedra.

Además, las herramientas y su localización sugieren un tiempo y un lugar para los orígenes de varios rasgos distintivamente humanos.

La fabricación de herramientas se ha considerado como un producto de habilidades de manipulación e ingenio que es exclusivamente humano.

Estos antiguos artefactos hechos de piedra demuestran una tecnología incipiente. También significa que estos ancestros humanos eran capaces de cortar alimentos vegetales duros o abrir el cuerpo de un animal.

Desde los puntos de vista tradicionales, existen otras implicaciones. Una de ellas es que estos primeros homínidos desempeñaban funciones económicas que alguna vez caracterizaron a todos los humanos.

Entre ellas están la capacidad de cazar y recolectar alimentos. Además, la continuidad en la forma de las herramientas más antiguas conocidas durante largos períodos de tiempo parece encarnar la esencia del aprendizaje cultural, el paso de la información a través de las generaciones y un medio único para mantener un estilo de vida.

Características de las primeras herramientas creadas por la humanidad

Las primeras herramientas creadas por la humanidad representan el comienzo de la cultura humana. De igual modo, fueron posiblemente las primeras posesiones personales.

Los artefactos ***olduvayenses*** más destacados son simplemente lascas de guijarros o trozos de roca, típicamente cuarzo o basalto. Estas se arrancaban de las piedras con el fin de obtener superficies cortantes.

Por otro lado, lo más resaltante de estos descubrimientos es las distintas funciones que tenían estas herramientas. Algunas piedras eran utilizadas como martillo para golpear otras rocas o romper huesos.

También se encontraron piedras que eran descascaradas con otras rocas por uno o ambos lados. Estas herramientas pudieron haber sido utilizadas como implementos de corte.

A pesar de la tosquedad en su fabricación, se distinguen instrumentos para raspar, para tajar y punzones.

Por otra parte, se cree que estos homínidos elaboraron herramientas de otros materiales, como madera o hueso. Sin embargo, la madera no se ha conservado. Pero en la Garganta de Olduvai se han reconocido algunas hechas de hueso.

LA TÉCNICA COMO SISTEMA **viernes, 29 de abril de 2011**

En principio se entiende por *técnica un conjunto de habilidades y conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos*. Un tipo específico de técnicas son las *técnicas productivas* o de transformación y manipulación de objetos concretos para producir intencionadamente otros objetos, estados de cosas o procesos. Los resultados de la aplicación de estas técnicas productivas son lo que llamamos *artefactos*, algunos de los cuales, como las *herramientas* y *máquinas*, son a su vez *instrumentos técnicos*. Las técnicas en general, y en especial las técnicas productivas, constituyen pues una forma de conocimiento, de *carácter práctico*.

El propósito de este artículo es conocer a la técnica como un sistema y este consiste en que está formado por artefactos, materiales y energía; por ejemplo:

Una lavadora automática domestica es un artefacto, la ropa sucia, el agua, el jabón y la energía eléctrica son necesarios para que la lavadora funcione, pero se requiere de alguien que ponga en marcha la maquina, introduzca la ropa, y el detergente y seleccione el programa de funcionamiento, para que el conjunto funcione realmente como un sistema técnico.

SISTEMA TECNICO = ARTEFACTO + MATERIALES + ENERGIA + USUARIO

Lavadora + Ropa sucia, detergente, agua, jabón + Electricidad + Persona

Un sistema técnico esta compuesto de entidades físicas y de agentes humanos, cuya función es transformar algún tipo de cosas para obtener determinados resultados.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN ANIMAL "Conjunto de plantas y animales que en un suelo y clima dados son manejados por el hombre con técnicas y herramientas características para lograr un producto deseado" (Parra, 1982)

Factores Socioeconómicos

Lic. Javier Pérez Marquina

Las primeras herramientas

Las primeras herramientas utilizadas en las tareas agrícolas del Neolítico eran básicamente las mismas que utilizaban en el Paleolítico para recolectar raíces, las cuales estaban construidas de madera y piedra. Posteriormente, mediante piedras afiladas, sílex, hueso, y maderas más o menos torneadas se armaron azadas para cavar la tierra, hoces para recoger el grano, e incluso arados rudimentarios a base de ramas de árboles convenientemente modificadas para levantar y voltear la tierra a mano, con objeto de prepararla para la siembra. Posteriormente, se adaptó el arado para ser tirado por animales.

Una de las primeras herramientas usadas por el hombre es el mazo, basada en golpe vertical, dejándolo caer. Se la llama
Una de las primeras herramientas usadas por el hombre es el mazo, basada en golpe vertical, dejándolo caer. Se la llama
herramienta de la primera familia. Basados en ella se utilizaron varios utensilios similares.

La maza y la clava fueron evolucionando hasta llegar a convertirse en el martillo como lo conocemos actualmente.

En el período neolítico se usaba una panocha de madera incrustado en una piedra.
A la segunda familia de herramientas pertenecen el punzón y la aguja. Para realizar cortes mediante la fuerza se comienza a usar el cuchillo, como vAgina de trabajo y de defensa. Del cuchillo derivan muchas otras herramientas, como la tijera, combinando dos cuchillos opuestos, también las familias de floretes y espadas.

Muchos utensilios se basan en golpes, como las hachas, otros combinan con tareas de palanca, como la tenaza.

Entre las herramientas de palanca, un avance lo constituye la pala, con un mango y una hoja cóncava para horadar la tierra, con un borde para ejercer la presión del pie. Fue elemento esencial para las tareas agrícolas. Aparecieron también el rastrillo y la azada.

El hombre descubre posteriormente el movimiento de rotación de un cuerpo alrededor de un eje, lo que dio lugar a más tecnificadas maquinas posteriores. Comienzan aplicando una vara a modo de taladro giratorio para lograr el fuego.

Comienza luego la utilización de rodillos y ruedas. Alrededor de 2900 años antes de Cristo, en Mesopotamia, se hallan las primeras ruedas de carro, en tumbas de Ur. Herramienta de

la primera familia. Basados en ella se utilizaron varios utensilios similares. y la fueron evolucionando hasta llegar a convertirse en el como lo conocemos actualmente. En el período neolítico se usaba una panocha de madera incrustado en una piedra. A la segunda familia de herramientas pertenece el punzón aguja. Para realizar cortes mediante la fuerza se comienza a usar el hill, como vAgina de trabajo y de defensa. Del cuchillo derivan muchas otras herramientas, tijera, combinando dos cuchillos opuestos, también las familias de floretes y espadas. Muchos utensilios se basan en golpes, como las hachas, otros combinan con tareas de palanca, como la pala. Entre las herramientas de palanca, un avance lo constituye la pala, con un mango y una hoja cóncava para horadar la tierra, con un borde para ejercer la presión del pie. Fue elemento esencial para las tareas agrícolas. Aparecieron también y la azada. El hombre descubre posteriormente el movimiento de rotación de un cuerpo alrededor de un eje, lo que dio lugar a más tecnificadas maquinas posteriores. Comienzan aplicando una vara a modo de taladro giratorio para lograr el fuego.

Comienza luego la utilización de rodillos y ruedas. Alrededor de 2900 años antes de Cristo, en Mesopotamia, se hallan las primeras ruedas de carro, en tumbas de Ur.





Evolución histórica de las herramientas manuales

Xavier Borràs20/09/2010

216905

Entre un cuchillo de piedra y una sierra mecánica hay muchas diferencias, una distancia temporal que se cifra en miles de años y una distancia tecnológica abismática. Pero ambos objetos sirven, básicamente, para lo mismo, y la aparición de esta no se entiende sin la existencia previa de la otra, de la que es su evolución lógica. Ambas son ejemplos, distantes en el tiempo, de herramientas manuales, esos instrumentos que el hombre ha ideado como prolongación y mejora del trabajo de su propia mano.

En principio, los historiadores consideran herramientas manuales aquellos utensilios de trabajo que requieren para su accionamiento de la fuerza motriz humana, y únicamente de esta; por contraposición está la máquina herramienta, término que se refiera a aquellas herramientas que utilizan una fuente de energía distinta del esfuerzo humano, siendo la energía hidráulica, la neumática, la eléctrica y la producida por un motor de combustión las más comunes. Las máquinas-herramienta suelen ser fijas, de transportabilidad muy reducida, mientras que las manuales son altamente transportables. El mazo, el martillo, el destornillador, la pala o el cuchillo serían los paradigmas de la herramienta manual, mientras que el torno mecánico es el origen de la máquina herramienta.

Hoy en día, sin embargo, las fronteras entre unas y otras han variado, pues también han venido en llamarse herramientas manuales algunas máquinas herramientas que, como el taladro o el destornillador eléctricos, por ejemplo, si bien utilizan para su funcionamiento energía distinta de la humana, son muy fácilmente transportables y constituyen, de hecho, una prolongación de la mano humana. Una definición más actual y más precisa de herramienta manual sería, pues: utensilio de trabajo que se concibe como una prolongación de la mano humana y que requiere para su accionamiento de la fuerza motriz humana, sola o en combinación con algún tipo de energía mecánica auxiliar; siendo la energía eléctrica la más común.

Historia y Tecnología

Introducción ¿Qué es la tecnología?

Frecuentemente cuando los medios de comunicación hablan de la influencia de la tecnología en nuestras vidas se refieren a las nuevas tecnologías o la alta tecnología; nosotros mismos

al escuchar la palabra tecnología tendemos a pensar en ordenadores de última generación, celulares, drones, en naves espaciales, satélites artificiales, redes de alta tensión, centrales eléctricas, grandes máquinas…

Sin embargo los objetos más domésticos y cotidianos también son productos tecnológicos: los libros, la ropa que vestimos o los bolígrafos no han estado siempre ahí, surgieron a raíz de un descubrimiento o de una invención en un momento determinado de la historia; también fueron, en su día, tecnología punta. Se suele asociar tecnología con modernidad, pero realmente la actividad tecnológica, la curiosidad por modificar nuestro entorno para mejorar nuestras condiciones de vida, es algo tan viejo como la humanidad.

El desarrollo tecnológico a lo largo de la historia

2.1. La prehistoria

2.1.1. Introducción

Es el periodo de tiempo transcurrido desde la aparición del primer ser humano hasta la invención de la escritura, hace más de 5.000 años (aproximadamente en el año 3.000 a.C.).

Los primeros hombres prehistóricos eran nómadas dedicándose a la caza y a la recolección de frutos, sus avances tecnológicos estaban orientados a su supervivencia.

Llamamos prehistoria al periodo transcurrido desde la aparición de los primeros homínidos hasta la aparición de los primeros documentos escritos La prehistoria se divide en tres etapas; Paleolítico, Mesolítico y Neolítico. La primera revolución tecnológica se produjo hace unos 10.000 años, en el Neolítico, cuando los seres humanos pasaron de ser nómadas a sedentarios desarrollando las primeras técnicas agrícolas.

2.1.2. El Paleolítico (antes del 10 000 a.C.) La época Hace unos seis millones de años, surge la especie humana por evolución a partir de los primates. Los simios más avanzados, como los chimpancés y los gorilas, son capaces de emplear herramientas rudimentarias a partir de piedras y palos, así que esta sería también la primera actividad tecnológica del ser humano: afilar piedras golpeándolas unas contra otras para cazar o para cortar los alimentos, convertir las ramas de los árboles en bastones para caminar, para golpear a los animales que cazaban, etc.

Las primeras tribus o comunidades humanas eran nómadas, vivían de la caza de animales salvajes y de la recogida de frutos y plantas que crecían espontáneamente, no cultivaban la tierra ni tenían animales domésticos. No poseían viviendas sino que se guarecían en cuevas o dormían a la intemperie; cuando en el lugar en el que vivían ya no quedaban recursos para subsistir (se había acabado la temporada de la caza o de la recogida de fruta), se desplazaban hacia otro lugar a pie. Estos grupos eran igualitarios, no tenían líderes, y todos sus miembros realizaban de forma conjunta todas las tareas, no existía el trabajo especializado. Los intercambios de víveres con otros grupos nómadas se producían de forma aislada, sin llegar a formar un comercio organizado. Tecnología 4º. 4 1 Historia y Tecnología Contenidos La actividad tecnológica El modo de vida nómada implica la necesidad de reducir las posesiones y los objetos técnicos a un mínimo, puesto que los grupos o tribus de la época tenían que llevarlos consigo cuando se desplazaban de un sitio a otro, desplazamientos que tenían lugar a pie y sin ayuda de animales de carga. Esto limita el desarrollo tecnológico a las herramientas de caza y pesca a partir de materiales naturales (piedra, madera, huesos) y la elaboración de vestidos para protegerse del frío a

partir de pieles de animales. La invención más destacada de esta época fue el descubrimiento del fuego, que permitió una gran mejora de las condiciones de vida al permitir tener luz durante la noche, calentarse, cocinar los alimentos y ahuyentar a los animales salvajes. Tecnología 4º. 5 1 Historia y Tecnología Contenidos Impacto Ambiental Esta actividad tenía un impacto sobre el medio ambiente muy bajo, puesto que no se cazaban ni pescaban más animales, ni se comían más frutas ni vegetales de los necesarios para el día; el hombre convivía en equilibrio con la naturaleza y con los otros grupos humanos. Resumen de la época OBJETOS Y HERRAMIENTAS Instrumentos de caza y pesca: hachas, arco, flechas, arpones, cañas MATERIALES EMPLEADOS Piedra, madera, huesos, pieles NUEVAS TECNOLOGÍAS Fuego FUENTES DE ENERGÍA Fuego MEDIOS DE TRANSPORTE Prácticamente inexistentes MEDIOS DE COMUNICACIÓN Inexistentes IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Prácticamente inexistente Tecnología 4º. 6 1 Historia y Tecnología Contenidos 2.1.3. El Neolítico (antes del 10 000 – 4 000 a.C.) La época La vida humana experimenta una revolución, tal vez la mayor transformación que se haya dado nunca, cuando algunas comunidades abandonan su vida nómada y se establecen en un lugar construyendo viviendas que se agrupan en poblaciones habitadas por comunidades jerarquizadas. Los grupos humanos se vuelven más numerosos y, mientras entre los nómadas del paleolítico todos los miembros del grupo se reparten todas las actividades, en el neolítico surge el trabajo especializado; cada uno se va a dedicar solamente a la actividad en la que más destaque, o la que le encomienden sus líderes o dirigentes, puesto que los grupos dejan de ser igualitarios. Surgen por lo tanto los oficios. Por otra parte, la residencia en un lugar fijo implica la necesidad de construir viviendas y también de acumular dentro de ellas víveres para épocas en las que los recursos

sean escasos. Tecnología 4º. 7 1 Historia y Tecnología Contenidos Actividad tecnológica y relación con el modo de vida Las innovaciones tecnológicas que dan origen a toda la revolución neolítica son el cultivo de la tierra, la agricultura, y la domesticación de animales, la ganadería. Otra invención, la rueda, permite mejorar el transporte con la creación de carros y desarrollar la alfarería, la tecnología del barro cocido, mediante los tornos. La nueva forma de vida sedentaria supone la necesidad de un gran número de objetos tecnológicos que ya no hace falta transportar puesto que se pueden acumular en las viviendas; entre ellos tenemos instrumentos de cocina o labranza, además de armas de caza y pesca más sofisticadas, puesto que ahora van a ser elaboradas por artesanos expertos que se dedican exclusivamente a ello. Estos utensilios se elaboran, además de con madera y piedra, con los primeros materiales modificados artificialmente por el hombre mediante la alfarería. Los animales domésticos, por su parte, suponen no solo alimento, sino también una forma de energía, puesto que pueden realizar trabajos pesados de labranza, y también se pueden emplear como transporte. Tecnología 4º. 8 1 Historia y Tecnología Contenidos Impacto ambiental La vida sedentaria y la necesidad de acumular víveres lleva a la explotación y a veces sobreexplotación de los recursos alrededor de los grupos de población: la tierra de cultivo se empobrece y las especies de caza empiezan a escasear. Tabla resumen de la etapa NUEVOS OBJETOS Recipientes, cubiertos, vasijas, arados, arneses. Armas y herramientas de caza y pesca más sofisticadas. NUEVOS MATERIALES Cerámica NUEVAS TECNOLOGÍAS Agricultura, ganadería NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA Fuego, trabajo animal NUEVOS MEDIOS DE TRANSPORTE Carros, embarcaciones primitivas MEDIOS DE COMUNICACIÓN Inexistentes IMPACTO MEDIOAMBIENTAL Sobreexplotación y escasez de recursos Tecnología 4º. 9 1

Historia y Tecnología Contenidos 2.2. La edad antigua (3000 a.C-siglo V d.C.) Introducción En Mesopotamia, los sumerios inventaron la escritura cuneiforme (aproximadamente en el año 3.000 a.C.) y en Egipto, Imhotep introduce la piedra natural en las construcciones En esta época aparecen las ciudades-estados en Grecia y los imperios territoriales (Roma). Las aportaciones griegas fueron mas científicas y filosóficas, mientras que los romanos se dedicaron más a la ingeniería tanto civil como militar. Al final de este periodo, el desarrollo tecnológico decae, los historiadores lo atribuyen al esclavismo. Los esclavos son mano de obra barata por lo que no es necesario producir innovaciones que faciliten las tareas manuales y repetitivas. La aparición de la escritura desarrolla la organización social, de los códigos legislativos y de recopilación de saberes científico-tecnológicos. Piedra de Rosetta, objeto descubierto en 1799 y cuyo estudio permitió el comienzo del desciframiento de los jeroglíficos egipcios.

Los orígenes de la Tecnoologia

La fecha de creación de la primera herramienta manual es mucho más incierta, pues se pierde en la noche de los tiempos: en algún momento del neolítico, cuando a alguien se le ocurrió utilizar una piedra pesada para afilar y dar forma, a golpes, a una piedra de sílex, nació el mazo, la herramienta manual básica, que utiliza el mecanismo manual más primario: el golpe vertical.

Percusión, corte, palanca

A las herramientas basadas en el golpe vertical se las denomina herramientas de la primera familia. La maza (un taco de madera o una piedra aplicados al extremo de un mango) y la clava son los representantes más antiguos de esta primera familia, a partir de las cuales, por evolución,

llegamos a los diferentes tipos de martillo. La aplicación de la energía mecánica supone el siguiente salto evolutivo: las herramientas de percusión, como el martillo neumático.

Después vienen las herramientas de la segunda familia, cuyos representantes más arcanos son el punzón y la aguja. Son las herramientas de corte. El punzón y la aguja evolucionaron hacia el cuchillo, que evolucionó hacia las armas de corte (espadas, puñales, floretes, etc.). En el campo más específico de las herramientas, el cuchillo está en la génesis de las tijeras (una combinación de dos cuchillos) y, aplicándole unos dientes al filo, que aumentaban su capacidad de penetración en el corte, llegamos a las sierras.

La tercera familia la constituyen las herramientas de palanca. La palanca es la más simple de las máquinas, y su origen también se sitúa en algún momento de la prehistoria, pero su empleo cotidiano, en forma de cigüeñal, está documentado desde el tercer milenio antes de cristo, en sellos cilíndricos hallados en Mesopotamia, aunque el texto más antiguo que se conserva con una mención a la palanca se encuentra dentro de ‘La Sinagoga’ o ‘Colección matemática’, una obra en ocho volúmenes escrita por Pappus de Alejandría alrededor del año 340, que contiene la famosa cita de Arquímedes de Siracusa “dadme un punto de apoyo y moveré el mundo”. Arquímedes, por cierto, también fue el inventor del tornillo.

La definición que dio Arquímedes de la palanca fue muy precisa y sigue siendo plenamente vigente: un mecanismo cuya función es transmitir una fuerza y un desplazamiento, compuesto por una barra rígida que puede girar libremente alrededor de un punto de apoyo llamado fulcro. Puede utilizarse para amplificar la fuerza mecánica que se aplica a un objeto, para incrementar su velocidad o la distancia recorrida, en respuesta a la aplicación de una fuerza.

Entre las herramientas de palanca, un avance lo constituye la pala, con un mango y una hoja cóncava para horadar la tierra, con un borde para ejercer la presión del pie. La pala constituyó un gran avance para el desempeño de las tareas agrícolas, y de ella derivan el rastrillo, la azada e incluso el arado. La tenaza y la pinza también pertenecen a esta familia, lo mismo que la llave inglesa.

Algunas de las herramientas manuales pueden inscribirse en más de una familia: es el caso del hacha (del que evoluciona la cizalla), cuya acción se basa simultáneamente en el golpe vertical, como las herramientas de la primera familia, y en el corte, como las de la segunda.

El hombre descubre posteriormente el movimiento de rotación de un cuerpo alrededor de un eje, lo que dio lugar a las herramientas de la cuarta familia: el rodillo, la rueda y, posteriormente, a los engranajes y las poleas. Las primeras herramientas de rotación de las que tenemos conocimiento son ruedas de carro halladas en tumbas de Ur, en Mesopotamia, alrededor de 2900 años antes de Cristo. Hoy en día la rotación es elemento esencial del funcionamiento de multitud de herramientas manuales tecnificadas de todas las familias, tanto las de percusión como las de corte (taladros eléctricos, sierras circulares, etc.) o las de palanca (mediante el empleo de cigüeñales rotatorios).

El presente

Hoy en día, como ya ha quedado dicho, la evolución de las herramientas manuales pasa por la tecnificación de su fuerza motriz, cada vez menos dependiente de la fuerza humana y cada vez más de fuerzas mecánicas en las que la energía eléctrica destaca como la más utilizada, aunque no la única (por ejemplo las sierras mecánicas, herramientas manuales de corte, siguen usando mayoritariamente la energía

producida por un motor de explosión). La evolución actual de la herramienta manual se dirige en la dirección de una mayor tecnificación, a la vez que hacia una mayor autonomía e independencia respecto de sus fuentes de alimentación energética (la aparición de las baterías de litio-ión, más potentes y de mayor duración, ha sido un paso de gigante en este sentido). Lo que no cambia es lo básico: las herramientas siguen, y seguirán, basándose en esos cuatro principios: percusión, corte, palanca y rotación.

Requerimientos de la técnica

La técnica primeramente requiere tanto destrezas manuales como intelectuales, frecuentemente el uso de herramientas y de varios conocimientos. En los animales las técnicas son características de cada especie. En el hombre, la técnica surge de su necesidad de modificar el medio y se caracteriza por ser transmisible, aunque no siempre es consciente o reflexiva. Generalmente, cada individuo la aprende de otros (a veces la inventa) y, finalmente, la modifica. Es generalizada la creencia, que sólo las personas son capaces de construir con la imaginación, algo que luego pueden concretar en la realidad. Sin embargo, algunos primates superiores, aparte del hombre, pueden fabricar herramientas. La técnica, a veces difícil de diferenciar de la tecnología, surge de la necesidad de transformar el entorno para adaptarlo mejor a sus necesidades.

Una **técnica**, es un procedimiento o conjunto de reglas cuyo objetivo es obtener un resultado predeterminado, sea en el campo de las ciencias y tecnologías, de la acción racional o el de cualquier actividad manual o intelectual. Hasta la década de 1980 en Argentina se usaba *técnica* como sinónimo de tecnología, pero hoy no es así. Todas las tecnologías usan técnicas de algún tipo, pero una técnica no es una tecnología, sino sólo una parte de ella.

Rasgos comunes de las técnicas

Aunque hay una gran cantidad de técnicas con objetivos muy variados, todas ellas tienen rasgos comunes que permiten reconocerlas como tales. Los siguientes son algunos de esos rasgos.

- Son regladas y relativamente invariables en una cultura o grupo humano cualquiera y en un ámbito geográfico o un tiempo particular. Las técnicas de encender fuego son diferentes para una tribu amazónica que para el habitante de una gran ciudad; son diferentes para encender un cigarrillo que para un horno de cocina. Son muy similares para distintas personas de un mismo grupo en una situación similar (aplicables con escasas diferencias a distintos lugares del bosque o varias marcas de cocina).

- Son transmisibles y alguien que no las conozca puede aprenderlas por transmisión de información de modo verbal o escrito o visual (video), por imitación (viendo a otra persona usarla de modo reiterado) o por interacción personal con un experto en la técnica (caso del aprendizaje de cualquier artesanía).

- Son eficaces, es decir, permiten obtener el resultado deseado aunque no necesariamente de la manera más eficiente posible.

- El éxito de la técnica para la obtención del resultado deseado presupone el método céteris páribus. Es decir, para que la técnica funcione ciertas condiciones exteriores al sujeto deben ser aproximadamente iguales. Para los ejemplos antes dados de hacer fuego: no se puede encenderlo frotando maderas bajo la lluvia; el cigarrillo debe estar seco; la hornalla debe ser de

combustible gaseoso y su llave debe estar suficientemente abierta.

- No son invariables y pueden ser modificadas o reemplazadas cuando se inventa o descubre otra mejor. Es decir, las técnicas evolucionan en el transcurso del tiempo, como se ejemplifica en el artículo lámpara eléctrica incandescente.

El uso de útiles no es un rasgo común a todas las técnicas, ni siquiera a las manuales. Por ejemplo, se pueden trenzar tientos de cuero para hacer lazos usando sólo las manos, aunque no se pueda fabricar tientos a partir del cuero si no se tiene un buen cuchillo.

Las técnicas son invenciones humanas pero no es cierto que sólo las personas pueden desarrollar técnicas. Hay algunos animales que también tienen esa capacidad, caso de las águilas que dejan caer huevos desde cierta altura para romperlos y sorber el contenido, o los chimpancés que cazan usando lanzas afiladas con los dientes.[1]

La Producción Animal Sustentable prioriza el enfoque de sistemas como la metodología más adecuada para el estudio, diagnóstico e intervención en los establecimientos ganaderos. El sistema permite evidenciar un aspecto complejo de la realidad como un conjunto de partes en interacción. Es precisamente la interacción la que dota al conjunto de una entidad propia y permite distinguirlo de su entorno, aunque no aislarlo. Se trata de una perspectiva holística y su aplicación al estudio de los establecimientos ganaderos se orienta a enriquecer las miradas analíticas con perspectivas más amplias de los problemas a enfrentar.

La forma más simple de tecnología es el desarrollo y uso de herramientas básicas. El descubrimiento prehistórico de cómo controlar el fuego y la posterior Revolución Neolítica aumentó

las fuentes de alimentos disponibles, y la invención de la rueda ayudó a los seres humanos a viajar y controlar su entorno. Los avances en los tiempos históricos, incluida la imprenta, el teléfono e Internet, han reducido las barreras físicas a la comunicación y han permitido a los seres humanos interactuar libremente a escala global.

La tecnología tiene muchos efectos. Ha ayudado a desarrollar economías más avanzadas (incluida la economía global actual) y ha permitido el surgimiento de una clase de ocio. Muchos procesos tecnológicos producen subproductos no deseados conocidos como contaminación y agotan los recursos naturales en detrimento del medio ambiente de la Tierra. Las innovaciones siempre han influido en los valores de una sociedad y han planteado nuevas cuestiones sobre la ética de la tecnología. Los ejemplos incluyen el aumento de la noción de eficiencia en términos de productividad humana y los desafíos de la bioética.

Han surgido debates filosóficos sobre el uso de la tecnología, con desacuerdos sobre si la tecnología mejora la condición humana o la empeora. El neo-ludismo, el anarco-primitivismo y movimientos reaccionarios similares critican la omnipresencia de la tecnología, argumentando que daña el medio ambiente y aliena a las personas; los partidarios de ideologías como el transhumanismo y el tecno-progresismo ven el continuo progreso tecnológico como beneficioso para la sociedad y la condición humana.

Definición y uso

La difusión del papel y la impresión en Occidente, como en esta imprenta, ayudó a científicos y políticos a comunicar sus ideas con facilidad, lo que condujo a la Era de la Ilustración; un ejemplo de tecnología como fuerza cultural.

El uso del término "tecnología" ha cambiado significativamente en los últimos 200 años. Antes del siglo 20, el término era poco común en inglés, y se usaba para referirse a la descripción o estudio de las artes útiles o para aludir a la educación técnica, como en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (fundado en 1861).

El término "tecnología" saltó a la fama en el siglo XX en relación con la Segunda Revolución Industrial. Los significados del término cambiaron a principios del siglo XX cuando los científicos sociales estadounidenses, comenzando con Thorstein Veblen, tradujeron las ideas del concepto alemán de *Technik* en "tecnología". En alemán y otras lenguas europeas, existe una distinción entre *technik* y *technologie* que está ausente en inglés, que generalmente traduce ambos términos como "tecnología". En la década de 1930, la "tecnología" se refería no solo al estudio de las artes industriales, sino también a las artes industriales.

En 1937, el sociólogo estadounidense Read Bain escribió que "la tecnología incluye todas las herramientas, máquinas, utensilios, armas, instrumentos, alojamiento, vestimenta, dispositivos de comunicación y transporte y las habilidades con que los producimos y los usamos". La definición de Bain sigue siendo común entre los estudiosos de hoy, especialmente los científicos sociales. Los científicos y los ingenieros generalmente prefieren definir la tecnología como ciencia aplicada, en lugar de las cosas que las personas hacen y usan. Más recientemente, los estudiosos han tomado prestado de filósofos europeos de "técnica" para extender el significado de la tecnología a varias formas de razón instrumental, como en el trabajo de Foucault sobre las tecnologías del yo (*techniques de soi*).

Los diccionarios y los eruditos han ofrecido una variedad de definiciones. El *Merriam-Webster Learner's Dictionary* ofrece

una definición del término: "uso de la ciencia en la industria, ingeniería, etc., para inventar cosas útiles o para resolver problemas" y "una máquina, equipo, método, etc., que es creado por la tecnología. "Ursula Franklin, en su conferencia de 1989" Mundo real de la tecnología ", dio otra definición del concepto; es "práctica, la forma en que hacemos las cosas aquí". El término a menudo se usa para implicar un campo específico de la tecnología, o para referirse a la alta tecnología o solo a la electrónica de consumo, en lugar de la tecnología como un todo.Bernard Stiegler, en *Technics y tiempo, 1*, define la tecnología de dos maneras: como "la búsqueda de la vida por medios distintos a la vida" y como "materia inorgánica organizada".

La tecnología puede definirse más ampliamente como las entidades, tanto materiales como inmateriales, creadas por la aplicación del esfuerzo mental y físico para lograr algún valor. En este uso, la tecnología se refiere a herramientas y máquinas que se pueden usar para resolver problemas del mundo real. Es un término de largo alcance que puede incluir herramientas simples, como una palanca o una cuchara de madera, o máquinas más complejas, como una estación espacial o un acelerador de partículas. Las herramientas y las máquinas no necesitan ser materiales; la tecnología virtual, como los softwares informáticos y los métodos comerciales, se incluyen en esta definición de tecnología. W. Brian Arthur define la tecnología de una manera similarmente amplia como "un medio para cumplir un propósito humano".

La palabra "tecnología" también se puede usar para referirse a una colección de técnicas. En este contexto, es el estado actual del conocimiento de la humanidad sobre cómo combinar recursos para producir productos deseados, para resolver problemas, satisfacer necesidades o satisfacer deseos; incluye métodos técnicos, habilidades, procesos,

técnicas, herramientas y materias primas. Cuando se combina con otro término, como "tecnología médica" o "tecnología espacial", se refiere al estado del conocimiento y las herramientas del campo respectivo. "Tecnología de última generación" se refiere a la alta tecnología disponible para la humanidad en cualquier campo.

La tecnología se puede ver como una actividad que forma o cambia la cultura. Además, la tecnología es la aplicación de las matemáticas, la ciencia y las artes en beneficio de la vida tal como se la conoce. Un ejemplo moderno es el aumento de la tecnología de la comunicación, que ha reducido las barreras a la interacción humana y, como resultado, ha ayudado a engendrar nuevas subculturas; el aumento de la cibercultura tiene como base el desarrollo de Internet y la computadora. No toda la tecnología mejora la cultura de una manera creativa; la tecnología también puede ayudar a facilitar la opresión política y la guerra a través de herramientas como las armas de fuego. Como actividad cultural, la tecnología es anterior tanto a la ciencia como a la ingeniería, y cada una de ellas formaliza algunos aspectos del esfuerzo tecnológico.

Ciencia, ingeniería y tecnología

La distinción entre ciencia, ingeniería y tecnología no siempre es clara. La ciencia es un conocimiento sistemático del mundo físico o material obtenido a través de la observación y la experimentación. Por lo general, las tecnologías no son exclusivamente productos de la ciencia, ya que deben cumplir requisitos tales como utilidad, facilidad de uso y seguridad.

La ingeniería es el proceso orientado a los objetivos de diseño y fabricación de herramientas y sistemas para explotar los fenómenos naturales a través de medios humanos prácticos, a menudo (pero no siempre) utilizando resultados y técnicas

de la ciencia. El desarrollo de la tecnología puede basarse en muchos campos del conocimiento, incluidos los conocimientos científicos, de ingeniería, matemáticos, lingüísticos e históricos, para lograr algún resultado práctico.

La tecnología es a menudo una consecuencia de la ciencia y la ingeniería, aunque la tecnología como actividad humana precede a los dos campos. Por ejemplo, la ciencia podría estudiar el flujo de electrones en conductores eléctricos utilizando herramientas y conocimientos ya existentes. Este conocimiento recién descubierto puede ser utilizado por los ingenieros para crear nuevas herramientas y máquinas, como semiconductores, computadoras y otras formas de tecnología avanzada. En este sentido, los científicos y los ingenieros pueden considerarse tecnólogos; los tres campos a menudo se consideran como uno solo con fines de investigación y referencia.

Etnología de las técnicas

La etnología de las técnicas consiste en la descripción y fundamentación de las técnicas usadas por diferentes culturas. Incluye tanto su función y modo de ejecución como la influencia de los materiales y útiles disponibles para su ejecución. El tema ha sido detalladamente tratado por Leroi-Gourhan.

Fuentes

- Leroi-Gourhan, André; *El Hombre y la materia (Evolución y técnica I)*; Taurus Ediciones, Grupo Santillana; Madrid (España); 1988; ISBN 9788430660070 (LeroiGourhan ET1).

- Leroi-Gourhan, André; *El medio y la técnica*; Edit. Taurus; Madrid (España); 1989; ISBN 84-306-6008-9.

Requerimientos de la técnica

La técnica primeramente requiere tanto destrezas manuales como intelectuales, frecuentemente el uso de herramientas y de varios conocimientos. En los animales las técnicas son características de cada especie. En el hombre, la técnica surge de su necesidad de modificar el medio y se caracteriza por ser transmisible, aunque no siempre es consciente o reflexiva. Generalmente, cada individuo la aprende de otros (a veces la inventa) y, finalmente, la modifica. Es generalizada la creencia, que sólo las personas son capaces de construir con la imaginación, algo que luego pueden concretar en la realidad. Sin embargo, algunos primates superiores, aparte del hombre, pueden fabricar herramientas. La técnica, a veces difícil de diferenciar de la tecnología, surge de la necesidad de transformar el entorno para adaptarlo mejor a sus necesidades.

La **historia de la técnica** es la historia de la invención de herramientas y técnicas con un propósito práctico. La historia moderna está relacionada íntimamente con la historia de la ciencia, pues el descubrimiento de nuevos conocimientos ha permitido crear nuevas cosas y, recíprocamente, se han podido realizar nuevos descubrimientos científicos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido las posibilidades de experimentación y adquisición del conocimiento tecnológico y científico

Los artefactos tecnológicos son productos de una economía, una fuerza del crecimiento económico y una buena parte de la vida. Las innovaciones tecnológicas afectan y están afectadas por las tradiciones culturales de la sociedad. También son un medio de obtener poder militar

Técnica

La enciclopedia de ciencias y tecnologías en Argentina

Una **técnica**, del griego, *τεχνη* (*tekhne*, destreza) es un procedimiento o conjunto de reglas cuyo objetivo es obtener un resultado predeterminado, sea en el campo de las ciencias y tecnologías, de la acción racional o el de cualquier actividad manual o intelectual. Hasta la década de 1980 en Argentina se usaba *técnica* como sinónimo de tecnología, pero hoy no es así. Todas las tecnologías usan técnicas de algún tipo, pero una técnica no es una tecnología, sino sólo una parte de ella.

Rasgos comunes de las técnicas

Aunque hay una gran cantidad de técnicas con objetivos muy variados, todas ellas tienen rasgos comunes que permiten reconocerlas como tales. Los siguientes son algunos de esos rasgos.

- Son regladas y relativamente invariables en una cultura o grupo humano cualquiera y en un ámbito geográfico o un tiempo particular. Las técnicas de encender fuego son diferentes para una tribu amazónica que para el habitante de una gran ciudad; son diferentes para encender un cigarrillo que para un horno de cocina. Son muy similares para distintas personas de un mismo grupo en una situación similar (aplicables con escasas diferencias a distintos lugares del bosque o varias marcas de cocina).

- Son transmisibles y alguien que no las conozca puede aprenderlas por transmisión de información de modo verbal o escrito o visual (video), por imitación (viendo a otra persona usarla de modo reiterado) o por interacción personal con un experto en la técnica (caso del aprendizaje de cualquier artesanía).

- Son eficaces, es decir, permiten obtener el resultado deseado aunque no necesariamente de la manera más eficiente posible.

- El éxito de la técnica para la obtención del resultado deseado presupone el método céteris páribus. Es decir, para que la técnica funcione ciertas condiciones exteriores al sujeto deben ser aproximadamente iguales. Para los ejemplos antes dados de hacer fuego: no se puede encenderlo frotando maderas bajo la lluvia; el cigarrillo debe estar seco; la hornalla debe ser de combustible gaseoso y su llave debe estar suficientemente abierta.
- No son invariables y pueden ser modificadas o reemplazadas cuando se inventa o descubre otra mejor. Es decir, las técnicas evolucionan en el transcurso del tiempo, como se ejemplifica en el artículo lámpara eléctrica incandescente.

El uso de útiles no es un rasgo común a todas las técnicas, ni siquiera a las manuales. Por ejemplo, se pueden trenzar tientos de cuero para hacer lazos usando sólo las manos, aunque no se pueda fabricar tientos a partir del cuero si no se tiene un buen cuchillo.

Las técnicas son invenciones humanas pero no es cierto que sólo las personas pueden desarrollar técnicas. Hay algunos animales que también tienen esa capacidad, caso de las águilas que dejan caer huevos desde cierta altura para romperlos y sorber el contenido, o los chimpancés que cazan usando lanzas afiladas con los dientes.[1]

Historia de la técnica

La historia de la técnica es la historia de la invención de herramientas y técnicas con un propósito práctico. La historia moderna está relacionada íntimamente con la historia de la ciencia, pues el descubrimiento de nuevos conocimientos ha permitido crear nuevas cosas y, recíprocamente, se han podido realizar nuevos descubrimientos científicos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido las

posibilidades de experimentación y adquisición del conocimiento tecnológico y científico

Los artefactos tecnológicos son productos de una economía, una fuerza del crecimiento económico y una buena parte de la vida. Las innovaciones tecnológicas afectan y están afectadas por las tradiciones culturales de la sociedad. También son un medio de obtener poder militar.

Etnología de las técnicas

La etnología de las técnicas consiste en la descripción y fundamentación de las técnicas usadas por diferentes culturas. Incluye tanto su función y modo de ejecución como la influencia de los materiales y útiles disponibles para su ejecución. El tema ha sido detalladamente tratado por Leroi-Gourhan.

Fuentes

- Leroi-Gourhan, André; *El Hombre y la materia (Evolución y técnica I)*; Taurus Ediciones, Grupo Santillana; Madrid (España); 1988; ISBN 9788430660070 (LeroiGourhan ET1).

- Leroi-Gourhan, André; *El medio y la técnica*; Edit. Taurus; Madrid (España); 1989; ISBN 84-306-6008-9.

HISTORIA DE LA TECNOLOGIA

El hombre, ese animal que se sirve de herramientas, quizás apareció sobre la Tierra hace dos millones de años 1 , pero, de ser así, durante aproximadamente sus 1.990.000 primeros años de existencia se limitó a manejar toscos utensilios hechos de madera, hueso y piedra: garrotes, hachas de mano, raspadores, y objetos similares. Aunque nuestros conocimientos sobre este largo período de nuestra evolución son escasos y poco precisos, los investigadores han logrado elaborar, con mucho ingenio especulativo, una descripción plausible de él a partir de los dispersos datos fragmentarios

que se conservan. Los primeros seres humanos, antepasados del Homo sapiens, eran con toda probabilidad criaturas omnívoras que completaban su dieta básica de tubérculos, bayas y frutos secos con insectos, peces, moluscos (donde los había), la carne de pequeños animales que cazaban y, posiblemente, carroña. Sus toscas herramientas, bien tomadas directamente de la naturaleza, bien sometidas a un mínimo refinamiento, se utilizarían para cavar, raspar y triturar; esto es, como extensiones o modificaciones de las manos. En el transcurso de los milenios, la evolución biológica fue acompañada, y finalmente superada, por la evolución social y el desarrollo tecnológico. Las piedras que antes habían servido para triturar se astillaron o laminaron para conseguir bordes afilados; los extremos de palos rectos se hicieron puntiagudos, convirtiéndose en primitivas lanzas. Se descubrió que ciertos tipos de piedras, como el pedernal y la obsidiana, eran apropiados para construir útiles con ellas; asimismo, el hueso, el cuerno y el marfil entraron a formar parte de los materiales empleados en la fabricación de herramientas. Al principio, esta evolución tecnológica se produjo tan lentamente como la propia evolución biológica, pero es probable que se acelerase en los últimos 50.000 años. Hacia finales de la última glaciación (Würm), hace unos 20.000 o 30.000 años, los hombres del final del Paleolítico habían alcanzado un estado relativamente avanzado de desarrollo tecnológico, y también de desarrollo social. Fabricaban gran variedad de utensilios de lasca y piedra laminada —entre ellos, cuchillos, punzones y buriles—, y usaban huesos, cuernos y conchas para sus agujas y anzuelos (figura 2.1). Como armas disponían de lanzas, picas, arpones, hondas, y arcos y flechas. En esta época, los hombres esencialmente eran cazadores carnívoros, al menos en Eurasia, América del Norte y norte de África, y entre sus presas favoritas se contaban el caballo salvaje, el bisonte, el

reno y el mamut, que entonces abundaba. Ya hacía tiempo que habían descubierto y utilizaban el fuego.

Rondo Cameron y Larry Neal. Historia económica mundial Desde el Paleolítico hasta el presente. Edición electrónica, 2014 www.alianzaeditorial.es 1989, 1997 and 2002 by Oxford University Press.

Sin pretender meternos a la descripción de la evolución de la tecnología en el transcurso de la evolución cultural del hombre, con frecuencia fuertemente cargada de especulaciones de carácter ideológico y político, sí podríamos asignar que siguió las épocas históricas de la barbarie, el esclavismo el feudalismo; y lugo la fase del capitalismo que, coincidiendo con la fase histórica de la llamada ilustración del siglo XVIII, donde la zootecnia, se incorpora al pensamiento económico que le dá el carácter de ciencia, con el distintivo de su objetivo económico

El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal:

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX el desarrollo de la teoría sistémica y su aplicación a distintas áreas del conocimiento ha supuesto un salto cualitativo para la ciencia. Su origen coincide con la aparición de los postulados del biólogo inglés von Bertalanffi en la década de los años cincuenta. No obstante, tuvo que transcurrir más de un cuarto de siglo hasta que esta nueva línea de pensamiento tomó forma y se plasmó en la Teoría General de Sistemas (Bertalanffi, 1973), donde se recogen las bases que permiten identificar y enumerar las características comunes y diferenciales entre los sistemas. La teoría sistémica constituyó un cambio radical en la visión y el análisis de la realidad. Hasta su aparición cualquier fenómeno era estudiado aplicando el método

cartesiano, es decir mediante principios de reduccionismo. Esto es, su análisis y desglose en las partes más elementales, de modo que al ir profundizando en el estudio de los fenómenos se asiste a un proceso de especialización, con la consiguiente pérdida de visión de conjunto, y el alejamiento del problema real inicial. Frente a tal actitud reduccionista, la teoría sistémica aporta un enfoque expansionista según el cual todos los objetos y acontecimientos son parte de otros mayores. Por tanto, como un sistema es más que la suma de sus componentes, no bastaría con estudiar cada uno de éstos de manera individualizada y agregarlos después, sino que sería más lógico llevar a cabo un trabajo multidisciplinar.

En la actualidad, la teoría sistémica y el concepto de «sistema» se aplican a muy distintos ámbitos de la actividad humana (economía, política, medicina, biología, etc.). No obstante, el objetivo del presente artículo es revisar su aplicación e implicaciones en la investigación en producción animal.

- **Teoría General de Sistemas.**

La Teoría General de Sistemas nació en 1925, cuando Bertalanffy hizo públicas sus investigaciones sobre el sistema abierto. Aunque fue hasta 1945 cuando este concepto adquirió su derecho a vivir, es ya en la actualidad una herramienta que permite la explicación de los fenómenos que se suceden en la realidad y también hace posible la predicción de algunos eventos futuros (Johansen, 2004). Para esto la realidad ha sido dividida y sus partes explicadas por distintas ciencias, así que la Teoría General de Sistemas es un corte horizontal que pasa a través de todos los diferentes campos del saber humano, para explicar y predecir la conducta de la realidad; es un enfoque interdisciplinario y por lo tanto, aplicable a cualquier ámbito tanto natural como artificial.

- **Definición y Objetivo de los Sistemas.**

Un sistema es un conjunto de elementos, dinámicamente interrelacionados, que realizan actividades para alcanzar un objetivo; operando sobre datos, energía o materia para poder así transformarlos en información, energía y materia (Arrascaeta, 2007; Eguiluz, 2007). De la definición anterior hay que destacar dos conceptos básicos:

- *El propósito u objetivo*: Todo sistema tiene uno o más propósitos. Los elementos u objetos, como también las relaciones y el esquema de organización, definen un todo que trata siempre de alcanzar sus metas.

- *Globalidad o totalidad*: Un cambio en una de las unidades del sistema probablemente producirá cambios en otra; el efecto del mismo será algún tipo de ajuste a todo el sistema; existen entre ellos relaciones de causa y efecto. De estos cambios y ajustes se derivan tres propiedades: entropía, entropía - negativa (neguentropía) y homeostasis.

La teoría general de sistemas, es una corriente iniciada por Von Bertalanffy y continuada por Boulding; el esfuerzo central de este movimiento es llegar a la integración de las ciencias, y el segundo movimiento es más práctico y se conoce con el nombre de "ingeniería de sistemas" o "ciencias de sistemas" iniciada por la Investigación de Operaciones (Johansen, 2004).

En general se puede señalar que los *sistemas* son un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos, es decir, un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida (Eguiluz, 2007; Johansen, 2004).

La organización internacional de *General Systems Society Research* define a los sistemas como "un conjunto de partes y sus interrelaciones" (Johansen, 2004). Se pude señalar que cada una de las partes que encierra un sistema puede ser considerada como subsistema, es decir, un conjunto de partes e interrelaciones que se encuentran estructural y funcionalmente, dentro de un sistema mayor y que posee características propias. Aunque estos también requieren tener ciertas características sistémicas como: el principio de la **recursividad**, es decir, lo que es aplicable al sistema lo es para el subsistema; **viabilidad**, significa la capacidad de sobrevivencia y adaptación de un sistema a un medio cambiante.

La Teoría General de Sistemas [TGS] se fundamenta en tres premisas básicas (Arrascaeta, 2007):

a) Los sistemas existen dentro de sistemas; cada uno está dentro de otro más grande. Cada sistema que se examine, excepto el menor o mayor, recibe y descarga algo en los demás.

b) Los sistemas abiertos se caracterizan por un proceso de cambio infinito con su entorno, que son otros sistemas. Cuando el intercambio cesa, el sistema se desintegra, pierde sus fuentes de energía y muere.

c) Las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas en términos de sus elementos separados; su comprensión aparece cuando se estudian como un todo.

Los recursos del sistema son los elementos de que dispone para llevar a cabo el proceso de conversión y para mantener la estructura interna, específicamente para sobrevivir, es decir, todo aquello que el sistema puede cambiar o utilizar para su propia ventaja (Johansen, 2004).

Para hablar de los recursos del sistema, se hace referencia a su interior, es decir, a sus *Recursos Internos*. Por su parte los *Recursos Externos*, son las fuentes de energía o de información que llegan al sistema a través de sus corrientes de entrada

Una forma de observar y determinar los recursos de un sistema social es a través de su balance general, en él aparecen diferentes recursos que el sistema posee, esto es, todos aquellos recursos cuyo valor puede ser transformado en dinero. Para poder contabilizar los recursos reales del propio sistema, no sólo es necesario incluir los recursos reales, sino considerar también los recursos potenciales y las posibilidades que existen para transformarlos en reales, pues los mecanismos o componentes que sirven para aumentar o amplificar los recursos del sistema pueden ser los más importantes (Johansen, 2004).

Los recursos propios forman la reserva general del sistema a partir de la cual se puede desarrollar su conducta para alcanzar sus objetivos reales. Las acciones específicas que se llevan a cabo las realizan sus componentes, sus partes o sus subsistemas (Johansen, 2004). La razón real para la separación del sistema en componentes es para proveer al investigador del tipo de información necesaria para diagnosticar apropiadamente el sistema y decidir lo que haya que hacer después.

- **Características y Elementos de los Sistemas.**

Las principales características de un sistema son: la corriente de entrada, su proceso de conversión, su corriente de salida y como elementos de control, la comunicación de retroalimentación (Eguiluz, 2007; Johansen, 2004). Las corrientes de entrada se refieren a la energía suministrada al sistema, específicamente se dice que es “importada” del

entorno mientras que la corriente de salida equivale a la "exportación" que el sistema hace al medio; generalmente no existe una sino varias corrientes de este tipo. Podemos dividir estas corrientes de salida como positivas y negativas para el medio y el entorno, entendiéndose aquí por el medio como todos aquellos otros sistemas que utilizan de una forma u otra la energía que exporta ese sistema. Se dice que es positiva cuando es "útil" a la comunidad y negativa en el caso contrario.

Johansen (2004), afirma que el proceso de conversión implica una transformación y comunicación, y significa que la energía que importa en los sistemas sirve para mover y hacer actuar sus mecanismos particulares con el fin de alcanzar los objetivos para los cuales fueron diseñados, los sistemas convierten o transforman la energía que importan en otro tipo de energía que representa la "producción" característica del sistema en particular; es importante saber que cada uno de los subsistemas posee un proceso de conversión mediante ese subsistema.

La comunicación de "Retroalimentación" es la información que indica cómo lo está haciendo el sistema en la búsqueda de su objetivo, y que es introducido nuevamente al sistema con el fin de que se lleven a cabo las correcciones necesarias para lograr su objetivo. Desde este punto de vista, es un mecanismo de control que posee el sistema para asegurar el logro de su meta (Eguiluz, 2007; Johansen, 2004). No sólo puede provenir de una corriente de salida del sistema, sino de cualquier otra que se estime necesario controlar

La retroalimentación es un tipo especial de información que tiende a mantener al sistema dentro del programa o plan que éste se había fijado para alcanzar su objetivo, es decir, cuando el sistema se desvía de su camino, la información de retroalimentación advierte este cambio a los centros

decisionales del sistema y éstos toman las medidas necesarias para iniciar acciones correctivas que deben hacer retornar al sistema a su camino original (Johansen, 2004).

Arrascaeta (2007) y Eguiluz (2007), coinciden en afirmar que los parámetros a considerar en un sistema deben ser:

- *Entrada o Insumo (Input):* Es la fuerza de arranque del sistema, que provee el material o la energía para la operación del mismo

- *Salida, Producto o Resultado (Output):* Es la razón por la cual existe el sistema. Son resultados de los procesos que lo integran, deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son los productos finales, mientras que los resultados de los subsistemas son los intermedios.

- *Procesamiento o Transformación (Throughput):* Es el fenómeno que produce los cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas. Generalmente, se representa como una caja negra en la que entran los insumos y salen cosas diferentes: los productos.

- *Retroalimentación (Feedback):* Es la función de retorno del sistema que tiende a comprar la salida con un criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro de aquel estándar o criterio.

- *Entorno o Ambiente (Enviroment):* Es el medio que envuelve externamente el sistema. Está en constante interacción con el mismo: Su supervivencia depende de su capacidad de adaptarse, cambiar y responder a las exigencias y demandas del ambiente externo. El entorno, por si mismo, no es bueno ni malo, dependiendo del tipo de sistema y su capacidad de adaptarse, puede ser un aliado o una amenaza.

De los elementos de la Teoría General de Sistemas, se puede empezar citando la *Sinergia* lo cual significa que la suma de las partes es diferente del todo; a este respecto Fuller (citado por Johansen, 2004), señala que un objeto posee sinergia cuando el examen de una o alguna de sus partes en forma aislada, no puede explicar o predecir la conducta del todo. Las totalidades provistas de sinergia son denominadas conglomerados, y en este sentido, un conglomerado, se supone sin sinergia, cuando la suma de sus partes es igual al todo.

En opinión de Arrascaeta (2007), los fenómenos que distinguen un sistema pueden ser definidos de la siguiente forma:

- **La Entropía**: Tendencia de los sistemas a desgastarse, a desintegrarse, con el consecuente relajamiento de los estándares y el aumento de la aleatoriedad. La entropía aumenta con el correr del tiempo y el crecimiento

- **La Neguentropía (sintropía)**: Para detener el proceso entrópico, los sistemas abiertos necesitan moverse y reabastecerse de energía manteniendo indefinidamente su estructura organizacional: Si aumenta la energía y la información, disminuye la entropía, pues esto es la base del orden.

- **Homeostasis**: Es el equilibrio dinámico entre las partes del sistema. Los sistemas tienen una tendencia a adaptarse con el fin de alcanzar un equilibrio interno frente a los cambios del entorno.

De acuerdo con Bertalanffy (1968), el “Crecimiento” del sistema es directamente proporcional al número de elementos presentes, que según el crecimiento del sistema éste será positivo o negativo, y el sistema aumentará o disminuirá respectivamente. En matemáticas, a la representación

exponencial se le denomina “Ley de Crecimiento Natural”; en las ciencias sociales, se llama “Ley de Malthus” y representa el crecimiento ilimitado de una población cuya tasa de natalidad es superior a la de mortalidad.
En la opinión de Eguiluz (2007), el sistema total es aquel representado por todos los componentes y relaciones necesarias para la realización del o los objetivos, los componentes (subsistemas) pueden operar, tanto en serie como en paralelo.
Para hablar de *Totalidad* hay que mencionar que un sistema se conduce como un todo y los cambios en cada elemento dependen de todos los demás, es decir, un cambio en un elemento del sistema va a traer alteración en el sistema, por mínima que sea (Bertalanffy, 1968).

En cuanto a su naturaleza, los sistemas pueden ser cerrados o abiertos (Arrascaeta, 2007; Valverde *et al.,* 2005):

- *Sistemas Cerrados*: No tienen intercambio con el medio ambiente que los rodea, son herméticos a cualquier influencia exterior. No reciben recursos externos y no envían nada hacia fuera. Excepto en la física simple, en la naturaleza no existen sistemas cerrados puros. Se da el nombre de sistema cerrado a aquellos cuyo comportamiento es determinístico y programado. A veces, también se aplica el termino a sistemas completamente estructurados en los cueles lo elementos y relaciones se combinan de una manera particular y rígida, produciendo una salida invariable, como las máquinas.

- *Sistemas Abiertos:* Tienen intercambio con el ambiente, a través de entradas y salidas. Intercambian energía y materia con aquel. Para poder sobrevivir a su interacción con el medio exterior, son adaptativos, tal cualidad suele

ser una medida de su éxito: La adaptabilidad de un continuo proceso de aprendizaje y de autoorganización.

- **El Principio de Organicidad y el Modelo de Sistema Abierto.**
  "El Principio de Organicidad", señala que la organización de un sistema es un principio que no se puede referir solo a fuerza o materia. Parece ser que existe una tendencia natural, inherente de los sistemas vivos hacia la organización y esta tendencia en muchos casos es independiente de los centros decisionales (Bertalanffy, 1968).
  La acción equilibrada de la totalidad frente a la gran variabilidad que experimentan sus partes puede ser explicado a partir de dos concepciones diferentes (Bertalanffy, 1968). Una de ellas es el aparente equilibrio del sistema según la mecánica Newtoniana y la Teoría General de Sistemas

Isaac Newton (citado por Bertalanffy, 1968), definió varias leyes sobre el movimiento o la mecánica. La primera de ellas señala que "cada objeto o cuerpo persiste en un estado de descanso o inmóvil, o con un moviendo uniforme en línea recta; a menos que sea forzado a cambiar de este estado por fuerzas ejercidas contra él". Así también, la tercera ley, la cual dice que "a cada acción sigue una reacción igual en sentido opuesta; la acción mutua de dos cuerpos, del uno sobre el otro es siempre igual y en dirección contraria". Esta última ley ha dado origen al principio de acción – reacción que señala que cada acción se encuentra acompañada por una o más reacciones; esto se explica a través del concepto de *equilibrio estadístico* (cuando en promedio sus condiciones internas permanecen constantes, o cuando el todo permanece inmóvil durante el tiempo);este equilibrio representa un tenue balance entre los ciclos hacia arriba y hacia abajo, entre la

vida y la muerte, entre las acciones y las reacciones que representan la conducta característica de los subsistemas que conforman al sistema en particular.
Este estado permanente o de equilibrio estadístico no es inerte. En el corto plazo, las acciones y reacciones que se suceden dentro del sistema no aparecen reflejadas en el carácter general del sistema, pero son fuerzas latentes que tratan de llevarlo a un cambio, auque éste sea imperceptible. Esto nos lleva a que la acumulación de incrementos en el tiempo produce cambios más dramáticos (Betarlanffy, 1968).

Existen entonces, dos fuerzas o dos aspectos en el comportamiento de los sistemas. Uno de ellos son las fuerzas que promueven los cambios bruscos, súbitos y severos (Betarlanffy; 1968). Por otra parte, existen en la naturaleza fuerzas que buscan mantener un tipo particular de equilibrio al resistirse a los cambios rápidos, son fuerzas que demandan cambios, pero producidos por procesos lentos y evolutivos.

Al hablar de las fronteras del sistema nos referimos a aquellas líneas que separa al sistema de su entorno y que define lo que le pertenece y lo que queda fuera de él (Johansen, 2004). Sin embargo, es difícil fijar estas fronteras, principalmente por tres razones a saber: 1º) Aislar los aspectos estrictamente mecánicos de un sistema; 2º) El intercambio o la relación entre sistemas no se limita exclusivamente a una familia de sistemas y 3º) Existe un continuo intercambio de interrelaciones tiempo-secuencia y llegamos a pensar que cada efecto tiene una causa.

El Modelo de *Sistema Abierto* es aquél cuya corriente de salida no modifica a la corriente de entrada. Es el que interactúa con su medio y debe estar condicionado de tal modo que sea él y los subsistemas quienes ejecutan las transacciones, para que exista un intercambio de energía y de información entre los subsistemas, el intercambio es de tal

naturaleza que logra mantener alguna forma de equilibrio continuo y las relaciones con el entorno son tales que admiten cambios y adaptaciones como el crecimiento en el caso de los organismos biológicos. Así que lo podemos definir como "aquél sistema que interactúa con su medio, importando energía, transformando de alguna forma ese energía y finalmente exportando la energía convertida" (Valverde *et al.,* 2005; Johansen, 2004).

Los sistemas abiertos no pueden vivir aislados, restauran su propia energía y reparan pérdidas en su propia organización. El concepto de sistema abierto se puede aplicar a diversos niveles de enfoque: del individuo, del grupo, de la organización y de la sociedad (Arrascaeta, 2007). Al igual que los organismos vivos, las empresas (vistas éstas como sistemas), también tienen funciones primarias estrechamente relacionadas entre si:

- *Ingestión.* Las empresas hacen o compran materiales para ser procesados; adquieren dinero, máquinas e incorporan personal del ambiente; tal como los organismos vivos ingieren alimentos, agua y aire para cubrir sus necesidades.

- *Procesamiento.* Los animales procesan los alimentos para ser transformados en energía. En la empresa la producción es equivalente a este ciclo. Reprocesan materiales y se desecha lo que no sirve, habiendo una relación entre entradas y salidas.

- *Respuesta al ambiente.* El ser vivo reacciona a su entorno, adaptándose para sobrevivir, debe huir o atacar. La empresa reacciona también, cambiando sus materiales, consumidores, empleados y recursos financieros. Se puede alterar el producto, los procesos y la estructura.

- *Regeneración de parte.* Las partes de un organismo pierden eficiencia, se enferman o mueren, y deben ser regenerados para poder sobrevivir. Miembros de una empresa envejecen, se enferman, se desligan. Las máquinas se vuelven obsoletas. Tanto hombre como máquinas deben ser mantenidos.

- *Organización.* En el caso de los animales, hay mecanismos para la adaptación. En la empresa, se necesita un sistema nervioso central, un sistema de comunicaciones para el control y toma de decisiones, por medio de las funciones puedan ser coordinadas. En un ambiente de constante cambio, la previsión, el planeamiento, la investigación y el desarrollo son aspectos necesarios para que la administración pueda hacer ajustes.

Kenneth E. Boulding (citado por Eguiluz, 2007 y Johansen, 2004) propuso una escala jerárquica de sistemas, partiendo desde el más simple para llegar a los más complejos: 1º) Es aquel formado por las estructuras estáticas denominado *marco de referencia*; 2º) Son sistemas dinámicos simples con movimientos predeterminados *movimiento de reloj*; 3º) son los mecanismos de sistemas cibernéticos, llamado de *termostato*; 4º) Lo constituyen los sistemas abiertos *células*; 5º) Es el sistema denominado *genético-social* y se encuentra tipificado por las plantas; 6º) Involucra organismos y animales inferiores, con incremento de movilidad y transmisión de información; 7°) Es el sistema identificado como del *nivel humano*, implica una comunicación por medio del lenguaje; 8º) Lo constituyen las *organizaciones sociales*, tiene implícitos un conjunto de roles interconectados; 9º) Se les conoce como los *sistemas trascendentales* comprende la lógica matemática, algoritmos y la filosofía, existe una interacción entre todos los niveles antes mencionados, y al conjunto en

general se le conoce como *sistema ecológico*, conocido como ecosistema.
De acuerdo con Valverde *et al*. (2005: 106). El planteamiento del concepto de ecosistema, constituyó un gran avance en el pensamiento ecológico y el principio organicista por las siguientes razones:

- Reconoce la *complejidad* con la que realmente funciona la naturaleza.
- Es *inclusivo*, ya que incorpora al hombre y sus actividades. Una ciudad, un campo de cultivo o de pastoreo pueden ser estudiados desde el punto de vista ecosistémico.
- Su enfoque es *holístico*, es decir, trata de entender a la naturaleza como una unidad que incluye a todos sus componentes (bióticos y abióticos).
- Permite reconocer las *conexiones* que existen entre los componentes y sucesos que pueden estar separados en el espacio o en el tiempo.
- Constituye el *escenario* en el que ocurren los cambios evolutivos de los seres vivos. En el ecosistema cada población evoluciona por las múltiples presiones de la selección natural existente entre los elementos que los componen: depredadores, competidores, mutualistas, la disponibilidad de agua, luz y alimento, así como la estacionalidad y frecuencia de los disturbios, entre otros.
- Representan la *unidad básica de conservación* de la naturaleza; el ecosistema más grande que podemos concebir es la biosfera, la cual aglutina todos los ecosistemas del planeta.
- Los ecosistemas constituyen la base de la existencia humana, pues son la fuente de materia prima para

muchos de los productos que consume el ser humano, además de que ofrecen una serie de condiciones (ciclo del agua, temperatura ambiente, relieve y paisaje entre otras) de las que depende en mayor o menor medida el desarrollo de las sociedades humanas.

Estos beneficios que se obtienen de los ecosistemas se conocen como *servicios ecosistémicos*; sin los cuales la existencia humana y su estilo de vida serían insostenibles.

1.1.4. El Enfoque de Sistemas. Existen dos enfoques para el desarrollo de la Teoría General de Sistemas, que la misma teoría sugiere. Estos enfoques, deben tomarse más bien como complementarios que como competitivos o como dos caminos cuya exploración tiene valor (Johansen, 2004). El primer enfoque es observar al universo empírico y escoger ciertos fenómenos generales que se encuentran en las diferentes disciplinas y tratar de construir un modelo teórico que sea relevante para esos fenómenos. El primer enfoque, a diferencia del segundo, en lugar de estudiar un sistema tras otro en forma interconectada, considera un conjunto de todos los sistemas concebibles y busca reducirlo a un conjunto de un tamaño más razonable.

El razonamiento en términos de sistemas desempeña un papel dominante en muy variados campos, desde las empresas industriales y de armamentos hasta temas reservados a la ciencia pura (Bertalanffy, 1968). El objetivo de un *enfoque de sistemas* es encontrar caminos o medios, y para alcanzarlo requiere que el especialista en sistemas considere soluciones posibles y elija las que prometen optimización, con máxima eficiencia y mínimo costo en una red de interacciones complejas. Es importante saber que los acontecimientos parecen envolver mucho más que las decisiones y las acciones individuales, y están determinados más bien por *sistemas*. Esta teoría está “enmarcada en una

filosofía que acepta la premisa de que el único modo significativo de estudiar a una organización es estudiarla como sistema” y el análisis de sistemas trata de la “organización como sistema de variables mutuamente dependientes”, (Bertalanffy, 1968). De acuerdo con Johansen (2004), las diferentes funciones que debe llevar a cabo un sistema para ser viable y lograr sobrevivir son:

- La misión de Producción: la conversión de energía en el bien y/o servicio característico del sistema.
- La misión de Apoyo: las funciones por las cuales se provee de suficiente energía al proceso de producción.
- La misión de Manutención: las funciones destinadas a lograr que los componentes del sistema permanezcan dentro del sistema, cuando éste los requiere.
- La misión de Adaptación: las funciones destinadas a observar los cambios que se suceden en el medio, predecir las consecuencias que éstos tendrán para el sistema y proponer las medidas necesarias para adaptar el sistema a las nuevas condiciones del medio.
- La misión de Dirección: el gobierno del sistema.

La dirección del sistema fija los objetivos de los componentes, distribuye los recursos y controla la actuación y el comportamiento del sistema; el control no sólo significa el examen del correcto desarrollo de los planes y metas señaladas, sino que también implica su evaluación y los consecuentes cambios de planes y metas (Johansen, 2004).

En la opinión de Ludwig Von Bertalanffy (1968), otro modo esencial de ver al mundo; es el mundo como organización, esta tendencia está señalada por el surgimiento de un haz de nuevas disciplinas como la cibernética, la teoría de la información, la teoría general de los sistemas, la teoría de los

juegos, de la decisión, de las colas, y otras; en la aplicación práctica están el análisis de sistemas como: la ingeniería de sistemas, la investigación de operaciones, etc. Difieren en supuestos primordiales, técnicas matemáticas y metas, con frecuencia resultan insatisfactorias y hasta contradictorias. Coinciden, no obstante, en ocuparse, de una u otra manera, de *sistemas*, *totalidades* u *organización*, y en conjunto anuncian un nuevo enfoque.

El enfoque de sistemas no se limita a entidades materiales en física, biología, etc., sino que es aplicable a entidades que son en parte inmateriales y heterogéneas en alto grado. Podemos decir que el hombre tiene valores que son más que biológicos y que trascienden la esfera del mundo físico (Bertalanffy, 1968).

Resumiendo, dice Eguiluz (2007:119), se puede decir que dentro de la Teoría General de Sistemas, existen fundamentalmente tres diferentes tipos de conceptos teóricos utilizados para describir y explicar el enfoque de sistemas. El primer grupo se refiere a la clasificación y descripción (sistemas abiertos y cerrados, orgánicos e inorgánicos, sistemas jerárquicos, suprasistemas y subsistemas, etc.). En el segundo grupo caen los conceptos de regulación y mantenimiento (límites del sistema, equilibrio estable e inestable, homeostasis, entropía negativa, *feedback*, *input* y *output*, etc.). El tercer tipo de conceptos se refieren a la dinámica que lleva al cambio o a la desintegración de los sistemas (adaptación, aprendizaje, coevolución, ciclo vital crisis, entropía negativa, etc.). De los aspectos mencionados Gutierrez Pantoja (1984; citado por Eguiluz, 2007), señala que los aspectos principales que pueden darle la solidez necesaria para ser considerada una teoría general al enfoque de sistemas son tres elementos a saber: la ciencia de los

sistemas, la tecnología de los sistemas y la filosofía de los sistemas.

La Producción Animal Sustentable prioriza el enfoque de sistemas como la metodología más adecuada para el estudio, diagnóstico e intervención en los establecimientos ganaderos. El sistema permite evidenciar un aspecto complejo de la realidad como un conjunto de partes en interacción. Es precisamente la interacción la que dota al conjunto de una entidad propia y permite distinguirlo de su entorno, aunque no aislarlo. Se trata de una perspectiva holística y su aplicación al estudio de los establecimientos ganaderos se orienta a enriquecer las miradas analíticas con perspectivas más amplias de los problemas a enfrentar.

- **Las Organizaciones como Sistemas Sustentables.**

Arrascaeta (2007) comenta que la empresa vista como un sistema abierto, es un conjunto de partes en interacción, constituyendo un todo sinérgico, orientado hacia determinados propósitos y en permanente relación de interdependencia con el ambiente externo.

Por lo anterior, la Teoría General de Sistemas refuerza la visión de que es necesario dirigir nuestra atención a la interacción de diversos elementos de las organizaciones como sistemas para comprenderlos y que estos no pueden ser entendidos completamente si se analizan sus elementos en forma individual (Belausteguigoitia, 2004).

En las empresas familiares se identifica la interacción de dos sistemas sociales (familia y empresa), lo cual constituye un sistema dual; Whiteside y Brown (citados por Belausteguigoitia, 2004) quienes consideran que este enfoque dual resulta importante para reconocer características relevantes de este tipo de organizaciones, pero también aseguran que si son enfatizadas las diferencias entre estos

sistemas, se puede caer en errores de tipo conceptual como: 1) Estereotipar el funcionamiento de los sistemas, 2) Elaborar un análisis inadecuado o inconsistente de la dinámica interpersonal, y 3) Realizar un análisis deficiente de la empresa como un todo, así como exagerar las nociones propias de las uniones entre sistemas. Belausteguigoitia (2004), cita que el término *sistema* en el griego antiguo significaba *mantenerse unidos,* por esta razón el enfoque de sistemas plantea dos formas de observar una misma cosa. La primera se refiere a su función como totalidad con otras cosas que existen en su entorno; la segunda distingue una cosa como el conjunto de sus partes, que significa la integración de gran variedad de elementos. Ambas formas de visualización constituyen los **"paradigmas sistémicos".** El primer caso se conoce como *método de construcción sistémica por composición*, concepto que aplicado a las empresas se refiere a las relaciones que mantiene la organización con su medio ambiente, esto es con sus clientes, sus competidores, el gobierno y los proveedores, entre otras entidades; el segundo caso es el *método de construcción sistémica por descomposición funcional*, bajo el cual se visualiza a la empresa como un sistema integrado por diversas partes que se relacionan entre sí de modos muy variados, entre éstas se encuentran las instalaciones, los equipos, los recursos y por supuesto de las personas.

A partir de los conceptos citados, y para lograr el desarrollo de las sociedades y sus organizaciones se hace necesario el uso racional de sus recursos naturales, ya que de ellos dependen sus actividades productivas, tanto las primarias (agricultura, ganadería, pesca y explotación forestal), así como las actividades industriales; de las actividades productivas se obtienen alimentos, medicinas y diversos materiales (de construcción, textiles, cosméticos, ornamentales, rituales, etc.). Estos recursos pueden ser

renovables o no renovables, los primeros son aquellos que tienen la capacidad de reponerse de manera natural, como es el caso de los organismos, el suelo y el agua; en contraste los recursos naturales no renovables no se reconstituyen al ser extraídos de la naturaleza de modo que escasean poco a poco (Valverde *et al.,* 2005). Con el paso de los años, el uso de los recursos naturales, aún cuando ha permitido el desarrollo de las sociedades ha tenido consecuencias notables en el sistema ambiental. Desde los orígenes de la humanidad hemos alterado la naturaleza, pero es evidente que este efecto ha sido cada vez más intenso y profundo, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX. En opinión de Valverde *et al.* (2005), a partir de la década de 1970 muchos gobiernos y organizaciones sociales empezaron a sentir una preocupación por el deterioro de nuestro sistema natural. La Organización de las Naciones Unidas [ONU] convocó en 1972 a la primera conferencia sobre Medio Ambiente Humano, mejor conocida como la *Conferencia de Estocolmo,* y el principal objetivo de este encuentro internacional fue analizar el impacto de la actividades industriales sobre la salud humana, de esta manera nació el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], que hasta la fecha se encarga de revisar los temas ambientales de todo el mundo. La conferencia de Estocolmo emite planteamientos para la conciencia de los países y de las personas acerca del proceso evolutivo de la raza humana y su desarrollo en el medio ambiente. En esta conferencia se reconocen los daños causados por el hombre a su entorno así como los niveles peligrosos de contaminación en la tierra, el aire y el agua, y de los graves problemas que se presentan para los seres vivos, así como los trastornos del equilibrio ecológico en la biósfera, destrucción y agotamiento de recursos naturales insustituibles, junto con las acciones nocivas para la salud física, mental y social del ser humano (García, 2009). A

mediados de la década de 1980, se desencadenó una crisis económica mundial que llevo a las naciones desarrolladas a cuestionar sus indicadores de desarrollo basados únicamente en aspectos económicos como el Producto Interno Bruto [PIB], fue así que se incorporaron otros criterios como bienestar social, acceso a la vivienda, niveles de salud pública, alimentación nutritiva y suficiente, la calidad en la educación impartida y la utilización de los recursos naturales para mantener estables los sistemas ambientales; fue así que en 1987, aparece publicado un documento de la ONU titulado "Nuestro Futuro Común", en donde se utilizó institucionalmente el término de **desarrollo sostenible** [1]**,** aunque también en su lugar se utiliza el término **sustentable**, que es un anglicismo del vocablo ingles definido como ***sustainable***. El desarrollo sustentable es un estilo de desarrollo de las organizaciones que permite satisfacer las necesidades de las sociedades actuales sin que esto represente una merma de los recursos naturales de los cuales dependerá el bienestar de las sociedades futuras (Valverde *et al.*, 2005:136). El desarrollo sustentable tiene como condición básica y fundamental que los recursos naturales no se agoten ni se deterioren, lo cual requiere en muchos casos que las organizaciones y las empresas cambien las formas de producción, y la sociedad su consumo. De acuerdo con García (2009), en el año de 1992 en la ciudad Río de Janerio en Brasil, durante la Conferencia de la ONU sobre el Medio Ambiente y Desarrollo denominada la "Cumbre de la Tierra", se obtuvo un logro importante al incluir en su agenda de prioridades el tema de protección ambiental como parte de sus esquemas de desarrollo, también se crearon una serie de principios y normas para cumplir por parte de los países participantes; en esta cumbre sobre la tierra se emitieron documentos básicos sobre la protección del ambiente a nivel internacional.

En 1997 en Japón se firma el Protocolo de Kyoto, sin embargo el acuerdo entró en vigor el 16 de febrero del 2005 después de la ratificación por parte de Rusia. El objetivo principal es disminuir el cambio climático de origen antropogénico, cuya base es el efecto invernadero y se estableció que el compromiso es de carácter obligatorio para los países industrializados quienes son responsables de al menos un 55% de emisiones de CO_2 (García, 2009). El gobierno de Estados Unidos firmó el Protocolo de Kyoto pero no lo ratificó, por lo que su adhesión fue solo simbólica, manifestando que no compartía la idea de reducir las emisiones por considerarlo injusto para los países industrializados, no así para los países subdesarrollados. Los Estados Unidos de América consideran que esa acción perjudica gravemente el desarrollo de su economía. El objetivo principal de este protocolo es reducir en un 5% la medida de las emisiones contaminantes entre los años 2008 y 2012 tomando como referencia los niveles que se generaron en 1990. Cabe mencionar que la Unión Europea se comprometió a reducir las emisiones totales en un 5.2% para el mismo periodo.

En septiembre de 2002 se llevó a cabo la Cumbre de Johanesburgo, en Sudáfrica, la cual trató sobre el desarrollo sostenible. En esta reunión, los países participantes aceptaron que No se han alcanzado los objetivos fijados en la *Cumbre de la Tierra* y que el avance hacia un desarrollo sostenible es mucho más lento de lo previsto y por ello el medio ambiente continúa deteriorándose junto con el pérdida de la biodiversidad, disminuyendo una gran cantidad de las especies animales y vegetales del planeta. A partir de esta cumbre se logra un consenso entre los participantes acerca del concepto de desarrollo sustentable, definido este la siguiente forma:
El Desarrollo Sustentable es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económicos y

social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras (García, 2009) De acuerdo con Kras (1994) 2, para lograr el propósito del desarrollo sustentable, es fundamental que las organizaciones cambien la manera en que producen los bienes que buscan satisfacer las necesidades de su público meta, de la misma la forma en que las sociedades deben cambiar sus hábitos de consumo de estos bienes. Para tal fin se requieren cuatro cosas; 1) Procedimientos nuevos y eficientes orientados a la prevención del deterioro ambiental, conocidos como **instrumentos ambientales**; 2) Las leyes e instituciones adecuadas; 3) Una sociedad consciente y comprometida; y 4) Un financiamiento suficiente para lograr estos propósitos. Entre los Instrumentos Ambientales desarrollados para la prevención del deterioro en el sistema ambiental, figuran: El *ordenamiento ecológico del territorio* y la *evaluación del impacto ambiental*. El primer punto, que resulta de interés particular para esta investigación, se refiere a conocer las capacidades que tienen las diferentes regiones de nuestro país para el desarrollo de las actividades productivas, para ello es necesario identificar las condiciones ambientales a través de imágenes satelitales, fotografías aéreas y datos tomados directamente en el campo, además de incorporar aspectos sociales y económicos de la región como densidad demográfica, infraestructura y tipo de producción entre otros aspectos. Todo este conjunto de información se puede analizar a través de Sistemas de Información Geográfica [SIG], que son paquetes de cómputo que sirven para localizar en un mapa las regiones donde coinciden ciertas características, por ejemplo: en el caso de querer identificar las regiones propicias

para cultivar la vid en nuestro país (Valverde *et al.*, 2005:184). El Proceso de ordenamiento ecológico del territorio tiene dos componentes importantes, por una lado los aspectos técnicos de la información recopilada y por el otro, el trabajo directo con la población humana de cada región, porque las personas que habitan esa región deben ser consultadas y sus opiniones tomadas en cuenta para decidir acerca de qué actividades productivas se van a impulsar en dicha zona.

1 *En la obra Nuestro Futuro Común, publicada en 1987, como parte del informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, aparece por primera vez el concepto de* ***desarrollo sostenible*** *y allí se define de la siguiente manera: "El desarrollo sostenible es un modelo de crecimiento que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". Es un proceso de cambio social en el cual la explotación de los recursos, el sentido de las inversiones, la orientación tecnológica y las reformas institucionales se realizan en forma armónica, ampliándose el potencial actual y futuro para satisfacer las necesidades humanas (Valverde et al., 2005: 137)*

LA TEORÍA GENERAL Y LOS SISTEMAS ABIERTOS

La Teoría General de Sistemas según von Bertalanffy es una visión del mundo, una perspectiva y una forma de cognición que permite explicar ciertos aspectos de la realidad. La teoría permite el estudio de la organización, jerarquía, diferenciación, competencia y equifinalidad de un sistema. Su objetivo es explicar la interacción multivariable y fuerte que se produce en los sistemas tomados como una totalidad. Un sistema no se define por su naturaleza física, biológica o social, por esto la Teoría General puede aplicarse a temas tan

disímiles como la biofísica de procesos celulares, la dinámica de las poblaciones, los problemas de piscifactoría o de comportamiento humano, a cuestiones psiquiátricas, políticas o culturales, enfatizando la relación y la organización de las partes.

La Teoría de Sistemas como teoría general refiere la Teoría de Mecanismos de Control por mediación de la Teoría de la Información. La teoría cibernética se aplica a sistemas de retroalimentación dados como estructuras cerradas, con diagramas de flujo explícitos que permiten la automación moderna. Los sistemas cibernéticos que incluyen a la teoría de los mecanismos de control, en base a la retroalimentación y la homeostasis, son un caso particular de los sistemas en general. La Teoría General de Sistemas incluye a los sistemas abiertos y a los cerrados, y establece que lo propio de cada uno es tener como inherente una organización y una entropía negativa (aspectos sustantivos de la teoría de la información). Esto permite pensar los sistemas abiertos como estructuras y a los sistemas de retroalimentación, como sistemas abiertos.

Sin embargo en sentido estricto, la Teoría de Sistemas se refiere sólo a sistemas abiertos. El carácter de un sistema abierto es la condición necesaria para la continua capacidad de trabajo de un organismo. Un sistema abierto se puede expresar con una ecuación compuesta por la suma algebraica de transporte y producción, en la que el potencial termodinámico puede crecer indefinidamente, alcanzar un estado estable o sufrir fluctuaciones periódicas.

Sólo pensándose como sistemas abiertos es posible explicar los procesos de transporte, de mantenimiento de la composición sanguínea, de los efectos farmacodinámicos y de los fenómenos de irritabilidad con perturbaciones reversibles. La regulación de flujo es esencial en un sistema abierto (por ejemplo, el termorregulador de un edificio, la regulación de la

temperatura de la sangre de un animal de sangre caliente, la de azúcar en la sangre y la de movimientos musculares). En todo sistema abierto existe una interacción dinámica de los componentes y una secuencia causal dada por el circuito regulador.

Tratar sobre los sistemas abiertos fue la base para las puntualizaciones de Ludwig von Bertalanffy sobre los organismos. Los organismos llegan a un estado estable por los siguientes factores: por la continuidad de proporción entre la importación y la exportación de substancias, por el rompimiento de anteriores relaciones y la construcción de nuevos elementos, por la muerte y el renacimiento de partes y por la degeneración y regeneración de niveles inferiores.

Las características de un sistema orgánico son el orden, la autoconservación y la regulación. El orden se da en el nivel de organización que incluye desde los compuestos orgánicos y la estructura multimolecular, hasta los organismos multicelulares y las comunidades supraindividuales (incluida la célula, los tejidos y los órganos). El orden establece en cada nivel una pauta que garantiza el mantenimiento, la restauración y la reproducción del sistema.

La autoconservación es el principio de todo sistema orgánico que rige ab initio su existencia. La autorregulación mediante el desarrollo y evolución de procesos físico químicos hace posible la autopreservación homeostática y cibernéticamente. Desde el punto de vista de la homeostasis existe una constante relativa del medio interno (por ejemplo, la regulación hormonal). Cibernéticamente el sistema orgánico está orientado hacia un fin según mecanismos de retroalimentación y de automación.

En los sistemas orgánicos se dan procesos con las siguientes características:

En primer lugar, todo estado estable dinámico mantiene una asimilación, disimilación y un cambio constante de componentes. En segundo lugar, el orden específico contribuye a su mantenimiento.

En tercer lugar, la equifinalidad es la forma mediante la que a partir de condiciones iniciales y de diversos modos para cada caso, el sistema alcanza un estado estable. La equifinalidad es posible sólo en sistemas abiertos, por ejemplo en el restablecimiento dinámico después de un trastorno, en el regreso al estado normal después de una intervención quirúrgica y en el desarrollo de un organismo normal a partir de dos, de medio, de cuarto o de un octavo de embrión.

En cuarto lugar, el concepto de entropía entendido como la decadencia de energía que imposibilita convertirla en una acción o en un trabajo, no se aplica a sistemas abiertos ni a procesos orgánicos salvo que se lo considere de manera negativa. Por mucha disminución de energía que exista, en un sistema abierto siempre es posible una nueva organización. La mínima capacidad de trabajo se da gracias a una noción termodinámica del tiempo que lo concibe como irreversible. La dinámica interna del sistema se configura por la introspección científica, por la filosofía introspectiva o por la experiencia interna de la actividad.

LAS BASES BIOLÓGICAS DE LA TEORÍA DE SISTEMAS

Las principales tesis que von Bertalanffy establece en el dominio específico de la biología, tesis que son la base de construcción de su teoría como un paradigma de amplia aplicación, son las siguientes:

En primer lugar es necesario enfrentar los supuestos darwinistas. Pese a que von Bertalanffy acepta la anamórfosis (evolución progresiva hacia organizaciones más complejas), establece que la adaptación se da en cualquier nivel de

organización, que la no especialización tiene ventajas y que la evolución se da cuando el acceso a nichos ecológicos alcanza un nivel mínimo, por lo que la “evolución” no puede ser identificada con la “adaptación”.

En segundo lugar, von Bertalanffy dice que el orden de las macromoléculas no se explica como resultado de las restricciones causadas por la selección. Las leyes de organización expresan tanto un paralelismo genético como uno evolutivo y otro organizativo. Todo sistema orgánico está termodinámicamente abierto y es portador de información, además, sólo los sistemas abiertos tienen la posibilidad de aumentar su estructura.

Respecto del sistema organísmico, fenoménicamente se constata un orden jerárquico, una tendencia a la organización compleja, una diferenciación de subsistemas y una centralización progresiva. La noción sistémica de “homología” prioriza la relación organizativa y establece que dos órganos son homólogos si ocupan idéntico lugar en un conjunto organizativo de relaciones.

LA TECNOLOGÍA.

La tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas.

La tecnología influye en: La actividad tecnológica influye en el progreso social y económico, pero su carácter abrumadoramente comercial hace que esté más orientada a satisfacer los deseos de los más prósperos (consumismo) que las necesidades esenciales de los más necesitados, lo que tiende además a hacer un uso no sostenible del medio ambiente.

Historia de la tecnología. La historia de la tecnología es la historia de la invenciòn de herramientas y técnicas con un propósito práctico. La historia moderna está relacionada íntimamente con la historia de la ciencia, pues el descubrimiento de nuevos conocimientos ha permitido crear nuevas cosas y, recíprocamente, se han podido realizar nuevos descubrimientos científicos gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que han extendido las posibilidades de experimentación y adquisición del conocimiento.

DE LA TECNOLOGÍA, COMO INTERPRETACIÓN DE LA ZOOTECNIA.

La tecnología se ha introducido en todos los aspectos de nuestra vida diaria de tal forma que no existe, actualmente, espacio alguno libre de su influencia. La época en que vivimos, se podría calificar de tecnológica, ya que la mayoría de los seres humanos vivimos altamente influenciados por la tecnología, y en una interacción continua con la misma.

La tecnología debe contemplarse como la suma del saber y del trabajo del hombre, en su lucha por dominar el medio natural, y vencer todo aquello que le es adverso. Hemos de tener en cuenta el gran valor que tiene la tecnología como obra del hombre al servicio de la humanidad.

Lo mismo que con la ciencia sucede con los conceptos de técnica y tecnología. Son tan amplios que a veces se utilizan indistintamente. No cabe duda de que la tecnología es una de esas palabras clave que tanto se utilizan en nuestros días, y es un factor de gran importancia en las políticas de los países industrializados y en las relaciones internacionales. Estamos ya muy acostumbrados a oír en los medios de comunicación expresiones como “tecnologías de la información”, “tecnología punta” o “nuevas tecnologías”.

De esta forma, sucede algo parecido con el concepto de tecnología de lo que sucedía con la ciencia. En este mundo, donde la palabra o la información tiene cada día más importancia y el poder de las palabras es tan grande, cuando se le asigna gran importancia a la tecnología, no hay ninguna actividad que se quiera quedar fuera de este marco, creándose a veces confusión en el empleo de este término.

Concepto de técnica

El concepto de técnica, tal y como lo conocemos ahora, es probablemente el primero de todos los que se van a tratar en este tema, que aparece en la historia. Los conceptos de ciencia y tecnología, que veremos posteriormente, sufrieron una gran revolución con el establecimiento del Método Científico. Quizá también pudiéramos hablar de ciencia y tecnología con anterioridad a este Método Científico, pero estaríamos hablando de formas primitivas, que poco tienen que ver con su estado actual.

Las definiciones de técnica que ofrece el diccionario de la Real Academia Española de la Lengua son estas:

- “Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o arte.” - “Pericia o habilidad para usar esos procedimientos y recursos.” - “Habilidad para ejecutar cualquier cosa, o conseguir algo.”

En primer lugar, se alude a procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o arte. Aquí, podemos incluir como recursos las herramientas, los instrumentos y las máquinas, tanto si son de tipo mecánico como electrónico; y como procedimientos todo lo relacionado con el manejo por un operador humano de estos recursos. Ejemplos de esto, pueden ser el conjunto de formas en que un pintor puede utilizar el pincel y la pintura para conseguir un efecto concreto, el protocolo de medidas eléctricas que debe realizar

un especialista para reparar un televisor, o la forma de utilizar las máquinas de un proceso de fabricación concreto

La segunda acepción habla de la sabiduría o habilidad a la hora de utilizar los recursos y procedimientos anteriores. Aquí se hace una alusión concreta a las capacidades humanas para desarrollar una determinada tarea. En los ejemplos anteriores, un agricultor puede seguir las formas habituales de cultivar un vegetal determinado como lo aconsejan técnicas conocidas, o utilizar métodos propios no establecidos teniendo una técnica propia, además de la establecida. Un técnico de pecuario puede seguir los protocolos veterinarios al pie de la letra o, a partir de su experiencia, realizar otras medidas que le hagan aplicar una práctica ganadera más adecuadamente. Así también, además de la técnica general de gestión tecnológica, este especialista tendrá su propia técnica.

Por último, se habla de habilidad de ejecución, sin hacer referencia a recursos ni procedimientos. Esta acepción está orientada más a fines netamente humanos. Por ejemplo en alimentación animal, podemos hablar de la técnica de uso y aplicación de principios alimenticios (no nutricionales), que la disponibilidad de recursos le permiten. Así, podemos hablar de la forma en que un responsable de una explotación pecuaria dirige a sus subordinados; estaríamos hablando entonces de técnicas de dirección.

DESARROLLO HISTORICO DE LA PRODUCCION ANIMAL

EL HOMBRE COMO PARTE DEL ECOSISTEMA NATURAL.

Los investigadores del asunto suelen asignar a la tierra una edad aproximada de 30.000 millones de años. Las formas de vida superiores han estado presentes hace unos 5.000 millones de años. Dependiendo del momento que se considere para la diferenciación exacta del homo sapiens con sus antepasados, la presencia del hombre sobre la tierra se

remonta a un millón de años según algunos antropólogos, otros le atribuyen el doble o hasta el triple.

En todo caso, durante el 98% de su existencia histórica, el hombre derivó su sustento de la caza y la recolección de alimentos silvestres, que representaban la única fuente de obtención de medios de subsistencia para los grupos humanos en todo ese tiempo. Durante casi todo ese lapso mejoró sus primitivos utensilios de piedra para la caza y pesca sin que apenas se modificasen sus hábitos. La principal característica en ese sentido cultural, conocido como paleolítico, es que el hombre es una especie más dentro del ecosistema y depende de él en su totalidad; hace parte de las cadenas tróficas al ser un predador, así como susceptible de ser predado. Bajo estas circunstancias, la estacionalidad natural del medio ambiente es factor primordial del cual depende el hombre para aprovisionarse de medios de supervivencia, lo cual determina su condición de nómade, puesto que la constante búsqueda de alimento es necesariamente transhumante en estas condiciones, al crearse la necesidad de alcanzar nuevos horizontes cuando los recursos del medio circundante escaseaban o se agotaban o las condiciones naturales obligaban a buscar nuevos lugares donde asentarse.

Las condiciones de nómada en el hombre conllevan un patrón de aproximación del hombre frente a la naturaleza: un grupo humano que habitaba una zona determinada, la utilizaba en forma cíclica, retornando a los sitios en los cuales había estado anteriormente, una vez estos volvieran a proveer de alimento al grupo. En estas condiciones, el ecosistema podía verse afectado en algunos casos: utilización intensiva del paisaje por un gradual aumento de la población humana lo cual incidía directamente en la presión sobre los recursos existentes, o por fenómenos naturales (glaciaciones por ejemplo), o por la acción, casual inicialmente, del fuego. Esto lógicamente obligaba a las comunidades a emigrar, originando el poblamiento de nuevas regiones.

El hábitat que acompañó inicialmente al hombre paleolítico pudo estar ubicado en las zonas de vida subhúmeda tropical o subtropical, posiblemente en el continente africano, en el límite entre ciertos tipos de bosque mixto y los lugares abiertos, es decir en el ecotono entre el ecosistema forestal y el herbáceo, espacio muy propicio para la recolección de alimento que ofrece silvestremente el bosque y la caza mayor colectiva en las sabanas.

El hombre, recolector de frutos, de semillas, de tallos, hojas silvestres, se hace inicialmente herbívoro; como recolector se compromete en una actividad permanente en la búsqueda del alimento por dos razones fundamentales: de un lado, porque aún no almacenaba al alimento recogido sino que lo debía consumir a medida que lo recolectaba y, del otro, porque en su condición de consumidor de alimentos fibrosos, con los que intentaba cubrir sus necesidades nutricionales, las cuales eran altas debido en gran medida al gasto de energía para lograr sobrevivir en dichas condiciones, los tiene que consumir en altas cantidades.

En estas circunstancias, según lo ha reseñado el historiador Julio Luelmo, el hombre primitivo se agrupa formando grupos humanos de 6 a 12 familias para cazar y recolectar en un área que podía abarcar de 80 a 100 km2, con un campamento central permanente, pero esta estimación es sólo para regiones abundantes en recursos de caza y pesca; en otras condiciones el radio del asentamiento podía ser de 12 km2. En un clima frío, los esquimales y los indios del Canadá necesitan actualmente 140 km2/persona.

El surgimiento de las actividades de caza y pesca introdujeron la carne en la alimentación del hombre primitivo con lo que se garantizó un incremento en el consumo de alimento. Como consecuencia de esta modificación en la consecución del alimento y en el valor nutricional de las dietas, el hombre empezó a utilizar el tiempo, que con anterioridad destinaba casi totalmente a la

recolección y consumo de alimentos vegetales, en actividades que modificaron sus condiciones de vida: se da cierto grado de sociabilización en sus actividades que conllevaron al mejoramiento de los métodos y herramientas de casa y a la ampliación de los recursos destinados a vestido y vivienda. Así mismo, la posibilidad del tiempo libre, del ocio, se empieza a manifestar una actitud sensible del hombre frente a lo que constituía el espacio que habitaba: Los animales y vegetales, los fenómenos naturales, el fuego, el sexo.

La primera gran herramienta que tuvo el hombre fue el fuego. Con él se transformaron grandes extensiones de bosques en zonas de sabanas y de sistemas herbáceos, paisajes que obligaron al hombre a adaptarse a nuevas condiciones y a expandirse por nuevas regiones. El fuego fue también la herramienta fundamental con la cual el hombre practicó las primeras formas de agricultura de tipo itinerante o transhumante.

Nuevas experiencias empiezan a acompañar la vida del hombre: el conocimiento de que el cuidado en esa actividad recolectora, que ciertas precauciones con las especies animales y vegetales que le suministraban alimento, redundaba en una recuperación más rápida de las plantas y en un suministro de alimento más frecuente. Ya no agota los recursos y se marcha sino que los utiliza previendo que, dependiendo del estado en que los deje, estos le entregarán nuevos frutos con mayor o menor frecuencia. Ya no extermina totalmente una manada de animales de presa para consumir sólo una parte de ella sino que deja un remanente sobre el cual volverá, una vez la población haya aumentado en número y con ello dicho recurso.

Esta actitud del hombre primitivo frente al medio, en particular con las especies animales y vegetales importantes en el suministro de alimento y otros bienes, constituyen los pasos iniciales hacia el proceso de domesticación de plantas y animales.

El siguiente texto de Santiago Olivier, intenta recoger de manera bastante aproximada una serie de hechos, ya señalados anteriormente, de gran importancia, que acompañaron las modificaciones del hombre en su proceso de ascenso: "Con la fabricación de sus primitivas herramientas comenzó (el hombre) a independizarse de muchos factores ambientales; inició la construcción de su propio medio ambiente; logró nuevos medios de trabajo; sus elementales armas le permitieron una defensa más eficiente y un ataque más enérgico, por lo que agregó la caza y la pesca a la recolección; comenzó a disponer de alimentos en abundancia; la incorporación de la carne a la dieta favoreció su desarrollo físico e intelectual; el uso del fuego y la domesticación aceleraron su proceso evolutivo".

Al intentar nuevas formas de aprehensión e interpretación de los fenómenos de la naturaleza y de los organismos vivos encontrados en ella, y al mismo tiempo la posibilidad de elaboración y perfeccionamiento de las herramientas que permitieran introducir algunas modificaciones que hicieran posible afrontar con mayores posibilidades a condiciones adversas del medio ambiente, propiciaron la sobrevivencia del hombre paleolítico. Es éste el momento preciso para reseñar lo dicho anteriormente con la siguiente reflexión de Jacobo Bronowski: "El hombre sobrevivió a la terrible prueba de las glaciaciones gracias a que contaba con la flexibilidad mental de reconocer los inventos y convertirlos en propiedad de la comunidad. Obviamente las glaciaciones originaron un cambio profundo en el estilo de vida del hombre. Lo forzaron a depender menos de las plantas y más de los animales. Los rigores de la cacería al borde del hielo también cambiaron su estrategia. Se hizo menos atrayente la caza de animales solos, aunque fuesen grandes. La mejor alternativa era la de seguir los rebaños y no perderlos de vista; aprender a anticipárseles y, en fin, adoptar sus hábitos, incluyendo sus frecuentes migraciones. Esta es una adaptación particular, la forma trashumante de vida en movimiento. Tiene algunas de las cualidades primitivas de la caza porque es una persecución...

y poseía algunas de las cualidades posteriores de la ganadería porque el animal era cuidado y como lo era, preservado como un depósito alimenticio móvil".

EL HOMBRE SE INDEPENDIZA DEL ECOSISTEMA NATURAL

Hasta hace sólo 9000 años aproximadamente, cuando se ha ubicado la aparición de la agricultura, el control del hombre sobre la naturaleza era mínimo y sus condiciones de vida eran extremadamente duras y difíciles. Las causas que podían explicar el paso de la fase preagrícola a la agrícola permanecen aun oscuras, aunque algunos autores, entre ellos Sahlins, Bronowski y Wolf, señalan que posiblemente la razón fundamental fue el crecimiento de la población humana y la consiguiente falta de espacio, unido esto a las cada vez mayores experiencias acumuladas en la utilización de los recursos, fenómeno al cual previamente se hizo referencia.

En ese mismo sentido, se ha considerado que el paso más grande e importante en el ascenso del hombre a la transición de recolector nómada a agricultor sedentario, lo que Childe denomina "revolución neolítica"; el rasgo característico de este período es la domesticación de las primeras especies de plantas y animales.

Los orígenes de la civilización

Es el libro de Vere Gordon Childe, publicado en 1936, donde **se plantea el desarrollo prehistórico de las tecnologías** como una adaptación cultural a cambiantes ambientes y conflictos sociales. Aquí se da un resumen de los contenidos de cada uno de los capítulos de este señero trabajo, que es a su vez un resumen de muchos otros trabajos de investigación, en especial los propios. Aunque unas pocas de sus conjeturas —él mismo aclara en el libro que muchas lo son— han sido desvirtuadas por nuevos descubrimientos, la mayor parte de su meduloso análisis aún sigue siendo válida

Ahora bien, es necesario aclarar que las especies vegetales y animales domesticadas y utilizadas por el hombre fueron diferentes, dependiendo de las condiciones naturales que lo

acompañaron, como fueron diferentes épocas y lugares en las cuales se desarrolló este proceso; hoy, incluso, permanecen comunidades humanas que sobreviven, bien con recolectores y cazadores, o bien como grupos trashumantes que caminan tras las manadas de animales sin domesticarlos: los Lapones del norte de Escandinavia y los Bactiaritas de Persia son algunos ejemplos de tales comunidades; en ellas, sus integrantes se limitan a seguir los grupos de animales y obtienen de ellos la alimentación, los elementales utensilios de sus huesos y tendones, y otros bienes como las pieles para vestido y vivienda.

Las primeras especies animales domesticadas por el hombre parecen ser el perro y el cerdo. El primero, por la mutua convivencia originada en las faenas trashumantes de cacería que desarrollaba el hombre. Konrad Lorenz señala que en las pequeñas comunidades nómadas, las cuales eran escoltadas día y noche por manadas de chacales que se mantenían siempre a prudente distancia, el hombre del paleolítico descubre la utilidad del chacal, se gana su compañía primero, y su amistad después. El hecho reviste una importancia extraordinaria, si se tiene en cuenta que se trata de la primera vez que un animal -el hombre- pone a su servicio- el perro – mediante un convenio tácito que redunda en beneficio de ambos.

Los pasos iniciales en la domesticación del cerdo son muy posibles que se den también en las actividades trashumantes de cacería, pero, en este caso, se trata de la persecución de manadas de animales salvajes, a las cuales el hombre empieza dar cierto cuidado, puesto que, como lo dice Bronowski, estas manadas se convirtieron en depósitos alimenticios móviles, con posibilidades de un suministro de alimento en forma más o menos permanente.

La agricultura migratoria, también conocida como trashumante o itinerante, o milpa en Centro América, o agricultura de roza y quema en nuestro medio, pudo haber sido el primer tipo de agricultura que el hombre primitivo practicó. Se trata de un tipo de agricultura que pudiera

llamarse semi-nómada o semi-sedentaria, la cual es utilizada aun en selvas tropicales.

En términos generales, ella se puede caracterizar por una secuencia estacional, regular, de abrir y poner en cultivo una superficie de tierra forestal; tras una o dos estaciones de cultivo intensivo el espacio es abandonado por varios años (2 a 3 y 7 a 8 años, según la disponibilidad de la tierra), con el fin de recuperar su fertilidad; por regla general no se aplican abonos, excepto las cenizas resultantes del fuego; tampoco se hace un laboreo profundo del suelo. En muchas regiones, una hectárea cultivada bajo estas condiciones puede mantener durante un año a una familia de 5 a 8 personas. El sistema es intensivo en trabajo, dependiente en gran medida del esfuerzo humano y conlleva la utilización de sencillas herramientas (hachas y machetes para limpieza, azada y palo excavador para el cultivo); además es importante señalar que en él los agricultores suelen respetar ciertas especies forestales, manejándolas como un recurso más y utilizándolas para vivienda o para la fabricación de embarcaciones, en las cuales se movilizan por ríos, lagunas y mares; igualmente, el sistema es la gran riqueza agrícola, en cuanto a la diversidad de especies cultivadas, incluyendo, de acuerdo a la región, frutales, cereales, tubérculos, plantas medicinales.

Los agricultores Hanunoo de Filipinas cultivan aproximadamente 68 tipos básicos de plantas alimenticias (en total, unos 280 subtipos específicos), más cierto número de otras no alimenticias y más de 40 tipos básicos de cosecha se hanvisto crecer simultáneamente en una misma huerta.

Posteriormente a esta agricultura migratoria hubo pueblos, sedentarios
empedernidos, que desarrollaron una agricultura más intensiva; es el caso de las civilizaciones Persa y Sumeria; asentadas cerca de los valles Tigris Eufrates que desarrolla una agricultura basándose en cereales, principalmente el trigo y la cebada, y que utilizaron semillas y lograron canalizar otros tipos de energías en la utilización del riego y el arado. Esta “revolución neolítica” se diseminó a múltiples lugares,

por todo el globo terráqueo: al valle del río Nilo (civilización Egipcia), a la India a través del valle del río Indo, y a otras regiones de Asia, más tarde se extendió por el Mediterráneo y de allí a toda Europa.

Este tipo de agricultura sedentaria de cereales dio lugar a la domesticación de los primeros animales de pastoreo, pequeños herbívoros rumiantes que, como laoveja y la cabra, se alimentaban de los residuos de las cosechas. Browman afirma que se tornaba más difícil la domesticación de especies grandes, como los bovinos, ya que mantenerlos en las parcelas podía significar una desventaja, particularmente durante los períodos de sequía y escasez de alimento, puesto que satisfacer necesidades de alimento de los animales grandes se dificulta cuando las demandas son altas y los recursos limitados.

Del Medio Oriente, la agricultura y la explotación animal se extendieron por el Mediterráneo, donde florecieron culturas tan importantes como la Griega y la Romana; de allí con la expansión del imperio Romano, se diseminó hacia casi la totalidad de Europa.

La antigüedad grecorromana, puede decirse, fundó y mantuvo por mucho tiempo su base económica de la cría del ganado; posteriormente, fue de gran importancia económica la agricultura mixta, en un sistema de cultivo que supone el establecimiento previo de los pueblos pastores en asentamientos permanentes y en el que se emplea el arado. Según los relatos antiguos, señala el historiador Julio Luelmo (1975), los orígenes de estos pueblos se ubican en una economía de tipo pastoril itinerante, en la cual inicialmente no existía propiedad individual de la tierra en pastos y tampoco tenía importancia, o prácticamente no existía, el cultivo de las plantas. Con el asentamiento de las tribus pastoriles se origina posteriormente un cambio en la tenencia de la tierra al pasar de una propiedad colectiva a una por clanes familiares, y finalmente, a una propiedad individual. En términos generales, con el asentamiento de las tribus

pastoriles y la paulatina formación de las ciudades, el cultivo de plantas fue ganando importancia, pero siempre en asocio con la cría del ganado, como actividad agrícola mixta.

Las principales especies animales utilizadas eran el ganado vacuno, el caballar, los ovinos, las cabras, los cerdos, algunas aves de corral y las abejas; fundamentalmente se obtenía miel, lana, carne y leche a partir de múltiples especies. Revestía gran importancia la utilización animal en las actividades agrícolas, para tracción en el laboreo de la tierra, como medio de transporte y como fuente principal de abono orgánico. Se puede señalar que sin excepción, el estiércol de los animales se constituyó en fuente de abono orgánico para ser utilizado en los cultivos. A pesar de ello, el estiércol era insuficiente para cumplir con estos objetivos; en consecuencia, los agricultores recurrían a otros métodos y a otras fuentes orgánicas que aseguran el mantenimiento de la fertilidad de los suelos: se utilizaban pajas y residuos de cosechas, se establecieron cultivos rotacionales de leguminosas con otros vegetales, pero principalmente se estableció el barbecho, por medio del cual se proporcionaba descanso a la tierra de cultivo.

No obstante, es necesario decirlo, a pesar del florecimiento de estas culturas fue evidente, y lo es hoy, la destrucción de grandes extensiones de tierra, fundamentalmente por la actividad del pastoreo por espacio de largos años, al que precedió la destrucción de la vegetación mediterránea de bosques para el consiguiente establecimiento de los pastos.

Como se anotó anteriormente, con la expansión del imperio Romano la agricultura se extendió hacia gran parte del territorio Europeo a regiones de condiciones ambientales diferentes a las Mediterráneas, donde se desarrolló un tipo de agricultura también diferente: las condiciones climáticas, en especial la mayor humedad, permitieron una intensificación de la agricultura, principalmente de cereales, junto con la ganadería de leche y el pastoreo del ganado ovino; se

produjeron granos para el hombre y para el ganado. Para estos sistemas de producción de alimentos en forma intensiva que desarrollaron los países templados Europeos el bosque es un obstáculo, y así lo consideran los invasores a su llegada a nuestro continente, lo cual trajo consecuencias funestas en cuanto al deterioro de muchos ecosistemas tropicales, además del aniquilamiento casi total de las culturas precolombinas que habían desarrollados formas sociales, políticas, económicas y culturales muy propias y ricas, de acuerdo a las diferentes condiciones que, en todo caso, son muy diferentes a las que generaron el desarrollo de los países Europeos que aparecieron en América en el siglo XV.

Es importante dar un vistazo a este mismo proceso, pero aquí, en América. El antropólogo Erik Wolf, estudioso de las culturas precolombinas de mesoamérica, relata que hace unos 30.000 años el hombre franqueó el estrecho de Bering, desde Asia, y pasó de Siberia a Alaska aprovechando el puente que se creó durante la última glaciación; después, el deshielo de los glaciares elevaría el nivel del mar varios cientos de metros, dejando aislados , por tanto, a estos habitantes iniciales del Nuevo mundo.

Los primeros habitantes de América fueron cazadores de grandes animales (bisontes, llamas, caballos); en pos de los rebaños móviles se fueron dispersando hacia el extremo sur del continente, sufriendo considerables cambios genéticos y adaptándose a múltiples hábitats. Hacia el año 7.000 antes de nuestra era, alcanzaron la punta extrema del sur del continente, a una velocidad calculada en esta expansión de 29 km por generación.

En este poblamiento de nuestro continente surgieron grupos culturales que, en Mesoamérica particularmente, en vez de dedicarse a la caza mayor, acechaban pequeños animales y obtenían la mayor parte de su alimento de las plantas

silvestres, condición esta que, ante transformaciones que sufrió el paisaje (grandes llanuras se transformaron en áridos desiertos debido a cambios climáticos), permitieron una mayor posibilidad de sobrevivir a los recolectores de granos, posteriores grandes agricultores Aztecas y Mayas.

Puede afirmarse que antes de la llegada de los Europeos a nuestro continente, se habían domesticado aquí un gran número de especies vegetales, superior a las domesticadas en el viejo mundo: maíz, fríjol, amaranto, bledo, cacao, quinua, calabaza, yuca, batata, papa, banano, tomate guayaba, aguacate, coca, piña, fueron algunas especies que los Españoles, a su llegada, encontraron cultivadas en América. En cuanto a las especies animales, se había domesticado el perro en Mesoamérica, el cual en ocasiones engordaban para ser fuente de alimento; allí también el pavo y el pato eran importantes como aves domésticas; los Incas habían domesticado la llama, especie que utilizaban para carga y transporte, también habían domesticado la alpaca, en tanto que el guanaco y la vicuña estaban en proceso de domesticación.

Con la llegada de los Europeos, particularmente los Españoles, las formas de vida de los habitantes del nuevo mundo sufren un vuelco total: hay un resquebrajamiento cultural, se inicia la dominación y el saqueo, las sobrecargas de trabajo por la extracción minera, la aparición de enfermedades que traen consigo los conquistadores y, en general, al darse un rompimiento de sus formas de vida, se presenta una aguda descomposición de las comunidades y prácticamente su exterminio.

En Europa, entre tanto, el fenómeno que trastoca los objetivos y las formas de producción de alimentos es la “revolución industrial”. Ahora bien, todo el período que transcurre entre la “revolución neolítica” e inicios de la “revolución industrial”, se caracteriza fundamentalmente por algunos aspectos: el cultivo de la tierra fue la base fundamental del sistema de producción, mediante el cual, el hombre obtenía los medios necesarios para su subsistencia; las especies animales

satisfacían múltiples necesidades (alimento, abrigo, tracción animal, transporte, abono orgánico) y estaban, a su vez, vinculadas estrechamente con la actividad agrícola.

En estas condiciones se produce básicamente lo que se necesita, incluyendo los utensilios elementales de laboreo; los excedentes, cuando se presenta, se cambian por otros bienes necesarios. Así mismo, durante este período empieza a ser manifiesta la aparición de grupos humanos que derivan su sustento sin participar directamente en la actividad agropecuaria: es el surgimiento de los artesanos, los sacerdotes (quienes aparecieron desde mucho tiempo atrás, con los brujos tribales), los militares, los comerciantes y los empresarios industriales, cuyo nacimiento se ubica alrededor del siglo XVI.

EL HOMBRE INTENSIFICA Y ESPECIALIZA LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

REVOLUCION INDUSTRIAL.

A partir de la Revolución Industrial, cuyo comienzo y auge ocurren primero en Inglaterra, para que poco a poco se vaya diseminando a otros países europeos y posteriormente al nuevo mundo, cambian los objetivos fundamentales de la producción, y con ello, las formas y el manejo de los recursos con que se produce: no se trata ya de la satisfacción de las necesidades humanas, sino de favorecer e incrementar los ritmos de acumulación de capital y explotación del trabajo; el objetivo es producir mercancías para la venta, para las ganancias, sin importar a costa de que se obtenga esto, ni la forma como se produzca.

Para analizar lo que implico el proceso de industrialización en la utilización que el hombre daba a los recursos en general, y particularmente a los animales, es importante enunciar, así sea esquemáticamente, los hechos que caracterizaban la situación justo antes de la revolución industrial:

- El 75% de la población activa estaba ocupada en las faenas del campo en el cual residía.

- Existían muchos productores agrícolas y relativamente pocos consumidores dedicados a otras labores.

- Hay escasa producción de excedentes agrícolas, pues estos sólo alcanzaban el 25% más de los alimentos que el trabajador y su familia necesitaban para autoabastecerse.

En estas condiciones se da un gran incremento en el desarrollo de la mecanización, tanto para la agricultura, como para la industria. Suceden, entonces, dos fenómenos de gran importancia: de un lado, la creciente industria manufacturera, que fue la primera en desarrollarse, produce un gran aumento de la demanda por materias primas de origen agropecuario (el ejemplo clásico es la lana), lo que obliga a un crecimiento e intensificación de esta actividad, que toma ya el carácter de empresa y que, además, empieza a requerir a su vez de insumos para la producción.

Y de otro lado, esa industria urbana demandaba trabajo asalariado en gran medida, ocasionando una gran migración de la población humana del campo a la ciudad, población que desde entonces produce y al mismo tiempo consume las mercancías; condición inherente a las economías de mercado .

La agricultura sufre así un acelerado proceso de mecanización e intensificación, a fin de satisfacer la creciente demanda por materias primas para la industria y de alimentos para la población urbana.

En este marco de profundas transformaciones sociales y económicas, las

especies animales utilizadas por el hombre sufren grandes cambios, en cuanto a los objetivos de la explotación; el más importante de estos cambios se manifiesta al dejar el animal de ser un recurso para satisfacer sus necesidades, para convertirse en un recurso de capital: se pasa de la extracción y explotación del recurso animal por su valor social como patrimonio natural, histórico y cultural de las comunidades, a la explotación intensiva y especializada de ese recurso animal por su importancia económica, por su valor para el cambio, su valor monetario o tangible. Los animales pasan a ser una mercancía más, asunto que se manifiesta muy concretamente en el surgimiento del concepto de "raza" de "pureza", como marcas de fábrica para los animales. Esto se evidencia particularmente en los ovinos y el ganado de leche, especies que adquieren gran importancia como proveedoras de lana para la industria manufacturera, y de leche como alimento para la población; producción que se presenta por primera vez en forma especializada.

La comercialización de esta nueva mercancía es promocionada por medio de las exposiciones de ganado puro, y controladas por las asociaciones de criadores, empresas que monopolizan el mercado de dicha mercancía, que es clasificada (etiquetada) más bajo criterios estéticos, como el tipo y la conformación externa, que bajo criterios de producción.

Sin embargo, esta forma de abordar la producción animal era insuficiente; más aún, era un lastre para responder a las exigencias de una creciente demanda de materias primas y alimentos por parte de la industria manufacturera y la población humana. No obstante, las formas de producción animal, sujetas a criterios de belleza y de conformación, se mantienen hasta las primeras décadas del presente siglo, cuando se elaboran las bases iniciales del mejoramiento genético animal, cuyo trabajo se centra en las características de importancia económica, que son utilizadas con objetivos meramente productivista.

Además de los elementos que el mejoramiento animal pudo desarrollar para ser utilizados en la producción, en forma

paralela se da un proceso de industrialización en el cultivo y transformación de los granos de cereales, que son destinados a la alimentación de animales.

SEGUNDA POST-GUERRA: ACERCAMIENTO ENTRE LA AGRICULTURA Y LA INDUSTRIA.

Un fenómeno importante sucedido después de la segunda guerra mundial es el cambio de importancia que adquieren las especies zootécnicas: por un lado, la explotación ovina sufre una ostensible caída ante el florecimiento de la producción intensiva del algodón durante la década del 40, y de la industria de fibras sintéticas en la década del 50. Y por otro lado, la producción de aves y porcinos tuvo un gran incremento ante la necesidad de satisfacer, en forma rápida y masiva, la creciente demanda por proteína de origen animal. Tal incremento supone entonces, una intensificación en la explotación de esas especies, lo que hace necesaria la adecuación de toda una infraestructura que garantice el funcionamiento de esa industria animal.

En el afán productivista que posee el modelo industrial, es necesario subsidiar completamente a los animales para que alcancen y mantengan las metas productivas, que los asimilan, más que organismos biológicos, a máquinas.

De otro lado, el tipo de alimentos utilizados para tal efecto, son aquellos que entran a competir con la dieta de millones de seres humanos, habitantes de los países del Tercer Mundo. Es sabido que la mitad de los cereales exportados en la actualidad por los Estados Unidos, esto es, el 60% de los cereales del mercado internacional, se destinan a alimentar ganado de otras naciones ricas y bien nutridas; en los últimos años, el mundo ha producido cerca de 1.250 millones de toneladas de cereal; de ese total, los países desarrollados han consumido la mitad, aunque representan sólo un cuarto de la población humana mundial. Su ganado consume un cuarto de las existencias de cereal. De esta manera los animales se

convierten
en una forma de regular y controlar el mercado de cereales.

Además de los cereales, son también utilizadas para la alimentación de animales, como fuentes de proteína, las semillas de oleaginosas, la harina de carne y de pescado, y hasta la leche en polvo, utilizada para ajustar la proteína en concentrados para truchas y cerdos.

Para poder implementar un modelo industrializado de la producción animal, para el capitalismo era necesario entrar a ejercer un control genético sobre las especies animales a explotar, así como de las vegetales utilizadas para su alimentación.

Para cumplir con esta exigencia, la tecnología moderna ha reducido enormemente el número de especies vegetales y animales a explotar con el fin de asegurar y monopolizar el mercado internacional de ese engranaje tecnológico.

LA TRANSNACIONALIZACION: MATERIALIZACION DEL NEOCOLONIALISMO.

Así pues, si se mira detenidamente, todos y cada uno de los componentes de esta infraestructura requerida por la producción animal en forma intensiva y especializada se convierten en un negocio. Las grandes empresas transnacionales agroalimentarias, obtienen grandes beneficios debido a su monopolio sobre varios productos alimenticios y a la diversificación de los procesos productivos donde intervienen.

La actividad de las empresas transnacionales en el Tercer Mundo, en primera instancia, es ejercer un control total de todo el proceso productivo, pero luego, ante los riesgos que ofrecen las actividades primarias, se retiran de la actividad directamente cosechera de la mayor parte de los productos agrícolas y de

las explotaciones animales, concentrando su atención en el procesamiento y comercialización de los productos a fin de ejercer un más efectivo control monopolista sobre el mercado, tanto local como internacional; son éstos los pasos iniciales a todo un proceso agroindustrial de corte capitalista.

No significa esto, sin embargo, que los objetivos de las transnacionales hayan cambiado. Por el contrario, se trata es de consolidar su poder al dejar a los gobiernos y a los grandes productores locales, tanto la responsabilidad de la producción agropecuaria encaminada a su posterior procesamiento y comercialización, como el hondo problema social que causa esa orientación de las economías de los países pobres, que utilizan las mejores tierras para garantizar la materia prima necesaria para la agroindustria, en detrimento de la población campesina, la cual es desplazada hacia las peores tierras por esa poderosa alianza.

INDUSTRIALIZACION DE LAS EXPLOTACIONES PECUARIAS: BENEFICIO ECONOMICO VS. COSTO BIOLOGICO, ECOLOGICO Y SOCIAL.

La tecnología moderna ha asimilado las actividades agropecuarias a los procesos industriales, caracterizados por la estandarización de los materiales y de las herramientas, y por la descomposición secuencial de las operaciones. Estas transformaciones han permitido un desarrollo de la producción por la mecanización de los procesos, la concentración de las operaciones y el aislamiento temporal y espacial de las secuencias.

En efecto, la intensificación se manifiesta con la especialización de la producción animal. La producción se realizó con bovinos para carne y bovinos para leche; con pollos de engorde y gallinas de postura; incluso se llegó a plantear la selección de cerdos para carne y cerdos para grasa. Se ha despreciado e inutilizado gran cantidad de

materiales genéticos utilizados históricamente por el hombre; la leche se obtiene, en forma masiva, sólo a partir de vacas, desperdiciando múltiples especies que, además de la oveja y la cabra, son (o fueron) utilizadas por comunidades locales; igualmente la avicultura se ha reducido a una sola especie – las gallinas – desechando otras no menos importantes como los pavos, los gansos, los patos, las codornices.

El fenómeno de especialización de la producción, necesariamente implica una infraestructura y un manejo tecnológico complejo, sofisticado y costos, y que los procedimientos y productos agropecuarios que los países desarrollados han intentado imponer al resto del mundo han sido altamente especializados, subsidiados energéticamente, dependiendo de insumos de origen industrial, frágiles en su base genética, despilfarradores de tierra y desempleadores de trabajo. Debido a las condiciones ecológicas de los países tropicales y al atraso en la investigación para comprender su potencial natural, la transferencia de tecnología agropecuaria ha resultado en hambre y miseria para la mayoría de las comunidades, en daños irreparables para los ecosistemas tropicales y en una costosa dependencia para el mantenimiento de la producción agropecuaria.

La intensificación y la especialización de la producción agropecuaria han ocasionado entonces graves consecuencias para el hombre y para la naturaleza. Como consecuencias de orden biológico, afectan los procesos fisiológicos de los organismos vivos; ecológico, desequilibrio de los ecosistemas y social, degradación acelerada de la calidad de vida de los hombres.

Estas consecuencias pueden reseñarse en la siguiente forma:

Al trastocarse la fisiología de las especies explotadas industrialmente, las poblaciones animales se convierten en poblaciones enfermas, y hay que tratarlas como tales. Primero, hay que crearles un microambiente (incubadoras, salas climatizadas, extractores de aire, salas de ordeño, de parto, reguladores de temperatura); el manejo sanitario sé realiza con insumos

costosos que incluyen vacunas, sustancias antiestrés, antiparasitarios. La alimentación es dependiente de la alta tecnología: consumen soya, sorgo, maíz, trigo, harina de carne y de pescado y además hay que agregar aditivos. En el caso de la cría de truchas, donde la alimentación debe incluir un 40-50 % de proteína, casi toda es suministrada por harina de sangre, harina de carne, torta de soya, leche en polvo y, paradójicamente, por harina de pescado.

Otra consecuencia, comúnmente olvidada, es la considerable pérdida o inutilización de materiales genéticos animales y vegetales importantes en la producción de alimentos. Por ejemplo, afirma la investigadora Consuelo Vallejo que de las 3000 especies de plantas comestibles, explotadas y aprovechadas históricamente por el hombre, solo 15 alimentan al mundo moderno, produciendo cerca del 85-90% de la energía humana; dichas especies son: arroz, maíz, trigo (constituye el 66% del cultivo mundial de cereales), sorgo, cebada, caña de azúcar, remolacha, papa, yuca, frijol, soya, maní, coco, plátano y camote. Más drástica aún, es esta reducción en el número de especies animales; la obtención de carne, leche, huevos, se reduce a la explotación de las especies bovina, avícola y porcina, obviando otros materiales genéticos que en diferentes hábitats han sido importantes para producir alimentos.

En otro sentido, el fraccionamiento del proceso fisiológico del animal, con base en criterios económicos ha conducido de un lado, al beneficio económico que de ello obtienen poderosas empresas transnacionales, que manipulan el material genético en laboratorios, lo monopolizan y lo venden, junto con el paquete tecnológico correspondiente, y del otro, a un marcado fraccionamiento en la investigación con los organismos vivos. La inseminación artificial, al utilizar un número limitado de machos reduce las posibilidades de varianza genética de las poblaciones; además se lleva a cabo

con individuos que, muy probablemente, bajo otras condiciones, la expresión de su potencial genético no se manifiesta, o de hacerlo, es porque se les ha subsidiado altamente. En otros términos: los criterios de selección productivista de esos “individuos” en los centros especializados, los alejan de las presiones de selección natural y, por lo tanto, no producen más que un alejamiento genético con las poblaciones de las que provienen; en fin, la reducción de la variabilidad genética fragiliza las poblaciones, que no pueden soportar el azar de las condiciones ecológicas. La utilización de esos materiales genéticos exige una artificialización cada vez mayor de las condiciones de cría, a fin de controlar los efectos de ese azar.

Los problemas ecológicos que originan las explotaciones intensivas agropecuarias son de gran magnitud. La devastación de grandes zonas de bosques para ser convertidas en praderas o en tierras de cultivos y la utilización indiscriminada de agroquímicos ocasionan un gran desequilibrio de los ecosistemas. Unido a esto, la producción de altos volúmenes de excretas por parte de las grandes explotaciones pecuarias contamina en alto grado el aire y las fuentes de agua potable. Como el afluente de esas explotaciones contiene grandes cantidades de materia orgánica, la tierra está, por consiguiente, un permanente déficit, sobre todo donde los excrementos animales no retornan al suelo. En las modernas explotaciones intensivas, eso se está tornando en un problema cada vez más agudo.

La implantación del modelo agroindustrial ha reportado para los países subdesarrollados consecuencias realmente negativas. Ha reportado el crecimiento deformado de la economía agropecuaria de estos países; ha orientado el consumo tradicional hacia uno importado de las sociedades capitalistas desarrolladas, el cual

margina aún más a los sectores más pobres de la población. Por otra parte los ha obligado a la importación de alimentos básicos, que aumentan desmedidamente sus precios debido al control monopolista ejercido por las empresas transnacionales agroalimentarias.

Esa relación de dominio de los factores de producción evidencia condiciones desventajosas para los países del Tercer Mundo, como el endeudamiento externo, la fuga de divisas, el déficit de la economía, el desempleo social, la sobreexplotación económica, que no son precisamente los mejores indicadores del progreso y del bienestar. En síntesis, resulta totalmente inadecuada la transferencia de una tecnología que, en vez de generar empleos, los elimina o los sustituye por procesos automáticos. Esta tecnología elimina la necesidad de trabajar con la gente y eleva al máximo la necesidad de capital. Nuestros países requieren un desarrollo tecnológico que haga una máxima utilización de la gente, que es, precisamente, uno de los recursos de mayor riqueza y abundancia.

En español el término zootecnia es el “arte de la cría, multiplicación y mejora de animales domésticos”, lo cual desde el punto de vista conceptual encubre algunos conflictos al definirlo dentro del currículo universitario. Ello se debe a que el origen de la ganadería está íntimamente ligada a la agricultura y que, por las características propias de la alimentación animal, es esta actividad donde se aprovecha gran cantidad de esquilmos agrícolas que de otra manera serían productos de desecho para el ser humano.

LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS;

Esta idea general ya permite orientar los primeros estudios hacia la determinación analítica (en el. suelo, plantas y animales) de un posible factor limitante atribuible a fertilidad edáfica. En prados de guadaña, sin abono, es posible que tanto el fósforo como el potasio sean limitantes; escaseando

las leguminosas es seguro un bajo nivel de nitrógeno. En los prados con leguminosas, interesa conocer el momento apropiado para fertilizar con nitrógeno sin llegar a comprometer su vitalidad.

c) Factores limitantes de fisiolog1a vegetal.

El concepto moderno de Jndice del Area Fuliar o IAF (LAr en inglés), guía mucho respecto al aprovechamiento máximo de la luz por el césped. Es conocido que las legum1l10sas proporcionan a sus bacterias radicícolas una savia elaborada con relación e/N alta (rica en sustancias hidrocarbonadas) ; si aumenta la fotosíntesis sin variar la entrada de N por las raíces, se incrementa dicho cociente; si fertilizamos con nitro~ genados disminuye. La fotosíntesis aumenta con suficiente número de hojas iluminadas, aumenta e/N y, por 10 tanto, se emplea energía biolÓgica en fijar N atmosférico. En sistemas cuyo factor limitante es la luz, con escasa energía incidente para la productividad primaria, es lógico que si los nitrogenados son baratos se empleen en abonar gramíneas que' respondan eficienteinente a su aplicación: caso del Lolium multiflorum en la explotació'n ganadera intensiva de Holanda. De esta forma se canaliza la energía solar, recibida por el sistema, hacia una elaboración máxima de biomasa vegetal, sin pérdidas energéticas por fijación del N atmosférico~ Los sistemas agropecuarios intertropicales, en especial si carecen de leguminosas adecuadas, es lógico que traten de aumentar sus proteínas mediante la aplicación de nitrogenados; de esta forma pueden aprovechar eficientemente las condiciones óptimas de luz y temperatura en la producción de abundante materia vegetal. En este ambiente será útil una leguminosa que no pueda ser sofocada por las gramíneas tropicales más productivas. El problema puede plantearse en el terreno de la facilidad para el rebrote, con leguminosas que al ser pastadas o sega~ das tomen la

delantera a las gramíneas y disfruten la plena luz una temporada; de esta forma disponen de energia suficiente para fijar el N atmosférico.

d) Factores limitantes de productividad estacional.

En este caso la investigación puede orientarse hacia la consecución de pasto para las épocas críticas.

Ante todo, conviene estudiar la fuente normal de pasto (producción básica), concentrando la atención en pratenses que por sus característi~ cas ecológicas puedan completarla. Al final se investiga si es posible aumentar la producción en época favorable o conviene más forzar la producción a destiempo. En el primer caso conviene estudiar todo el proceso de conservación, con-factores limitantes de tipo industrial (mano de obra, maquinaria adecuada, etcétera). Entramos ya en un terreno donde el planteamIento vierte facilitado por el hecho de tratarse de máquinas construidas por el hombre o trabajo que puede regular el empresario.

e) Factores limitantes por plagas.

Estamos en pleno dominio ecológico. Interesa conocer los ciclos de estas plagas y comprobar si algunas plantas o animales son resistentes. Romper ciclos alternando el pastoreo -con animales de distintas ca~ racterísticas (rumiantes-équidos, por ejemplo), o aprovechando pastos nuevos (después de un cultivo) para los animales jóvenes, lo que redu~ cirá la tasa de infección y activará el crecimiento. Como es lógico, en este campo podríamos multiplicar los ejemplos; no insistimos porque es acaso el más conocido.

f) Factores limitantes de la explotación.

Mano de obra escasa y dificultades; para la mecanización suelen ser los más frecuentes. Debe tenerse en cuenta que la apH{ación humana viene regulada por una serie de factores, entre los que-destaca su formación científico técnica y las disponibilidades de capital. La mecanización es posible si existe suficiente capital y una rentabilidad previsible. Esto hace destacar nítidamente la importancia de los factores de mercado, como reguladores de toda la actuación humana: una buena venta permite intervenir más intensamente sobre todo el sistema en su conjunto.

LA INVESTIGACIÓN EN LOS AGROBIOSISTEMAS

Vimos sumariamente la interacción de factores en el sistema productor agropecuario. Limitaciones sobre productividad vegetal frenan la productividad del ganado; una comercialización deficiente dificulta la gestión técnica. El sistema consta de máquinas biológicas de control muy difícil por el -hombre; debemos aprovechar convenientemente los sistemas que ya existen y funcionan con sus limitaciones específicas.

LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS

La' ecología moderna debe ayudarnos a descubrir factores limitantes en cada escalón del sistema; un estudio prevIo del ambiente y agrobiosistemas explotados, comparándolos con ecosistemas naturales parecidos, facilitaría la determinación de los factores que frenan notablemente la productividad global. Los factores limitantes de]a productividad primaria (pasto) repercuten, acrecentándose, en la mala rentabilidad de toda]a explotación. Con dificultad dominaremos la estructura íntima del sistema, pero podemos controlar entradas y salidas del mismo (ambiente geofísico y mercado); su conocimiento detallado debé simplificar la investigación sobre ecología de la productividad en t111 ecosistema

determinado. Conocido el ambiente, los productos finales que interesan y la degradación de energía -disminución del flujo energético a través del sistema-, pueden construirse modelos físicos simplificados como los utilizados por Odum (1960) y Margalef (1962). La energía mecánica 'J eléctrica que fluye a través del sistema construido por el hombre, proporciona ideas claras respecto a factores que pueden limitar el funciona-' miento en sistemas biológicos más complejos, pero hasta cierto punto similares al construido por nosotros. Del modelo físico podría pasarse finalmente al matemático, con posibilidad de emplear.computadores electrónicos. La ingeniería de sistemas complejos proporcionará ideas fructíferas a los interesados por este tema.

El estudio de los agrobiosistemas, permitiría realizar las generalizaciones correctas y ordenar los conocimientos detallados o fragmentarios.

El esquema de la productividad biológica es el mismo en todas partes; sólo varía el ambiente y la complejidad estructural del sistema. Por otra parte, los agí'obiosistemas tienden hacia la simplicidad estructural -siempre que sea compatible con su estabilidad-, lo que facilita profundizar el estudio de las comunidades más prometedoras. Es clásico el ejemplo del prado pastado inglés: raigras y trébol blanco casi exclusivos. Esta simplificación extraordinaria del sistema, permite una llegada más rápida de la energía solar a través del sistema y con escasas pérdidas. EI«turnoven~ (renovación de la biomasa) vegetal sería rápido, permitiendo sostener una carga ganadera máxima por unidad de superficie pastada. Los rumiantes en pleno crecimiento, transforman de manera eficiente la biomasa vegetal en carne; de esta forma sería posible dirigir la energía solar hacia la consecución de una a tres toneladas de peso vivo por hectárea y año. Esto podrá conseguirse en condiciones óptimas y nunca con ganado

estante sobre la parcela (animales con incremento de peso máximo); interesa mucho conocer este potencial teórico y saber a ciencia cierta si en el óptimo pueden obtenerse una o tres toneladas de carne por hectárea y año. Este potencial teórico corresponde a las posibilidades de un pasto muy productivo y en un ambiente óptimo; aún estamos lejos de conocerlo. El potencial teórico se vislumbra en países con praticultura muy adelantada (incrementos anuales de una Tm/Ha en el R. U.), pero puede ser rebasado ampliamente en países con climatología más favorable para la productividad vegetal. En todos los países intertropicales convendrá investigar el sistema simplificado más eficiente. En todas partes interesa tener pronto una idea de las posibilidades reales para alcanzar producciones rentables, contando sólo con los medios disponibles actualmente. Este potencial práctico se alcanza al remover los factores limitantes básicos, con plantas y animales normales en el país; conviene que también el tipo de explotación sea normal. Un ligero estudio demostraría que todas las explotaciones funcionan con rendimientos que casi nunca alcanzan la mitad de este potencial práctico, y a menos de una décima del teórico.

LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS. *Pedro Mont5errat-Recoder*

PUBLICADO EN ANALES DE EDAFOLOGIA y AGROBIOL<OGIA TOMO XXIV, NÚMs. 5-6.-MADRID, 1965

El estudio de la productividad agropecuaria es muy complejo, en especial para el científico que quiera medir y reducirlo todo a fórmulas. Esta complejidad dificulta las generalizaciones científicas de tipo biológico, 10 que repercute sobre las técnicas y, por otra parte, sobre la marcha de las explotaciones concretas. Es imprescindible colmar este bache que separa la biología de la explotación normal agropecuaria.

El teórico prefiere ciertas especialidades y con frecuencia pierde la visión de conjunto. Conviene realizar un esfuerzo para conocer la realidad al nivel de las explotaciones, teorizando sobre la marcha de las mismas. La productividad biológica viene frenada por multitud de factores limitantes; existe una industria agropecuaria que transforma hierba en productos animales; existe una actividad comercial que sitúa en el mercado los productos más convenientes y remuneradores. Estamos ante un sistema con tres facetas: a) productividad biológica, b) productividad industrial y c) comercialización. Conocido el mercado y el tipo de industria pecuaria posible, llegamos al estudio correcto de la productividad biológica. Esta ordenación lógica de temas para investigar, esta subordinación al mercado y procesos industriales, es más necesaria en los países con sistemas de explotación poco estabilizados y con escasa tradición técnica.

La ecología moderna permite estudiar biológicamente la productividad de los sistemas agronómicos. Un biólogo especializado en ecología puede estudiar directamente los procesos de producción. Esta eco. logía 'permitirá colmar el bache que separa la investigación científicotécnica de'la práctica agropecuaria.

Las ideas generales elaboradas por la teoría, ordenarán losi expedo. mentos técnicos para que encajen en la práctica agropecuaria; ,destaca1 rá nítidamente le que tiene mayor trascendencia económica. En la ac~ tualidad ya es posible obtener información elaborada y ordenada, que ciertamente será básica para la ordenación económica.

SISTEMA DE PRODUCCIÓN ANIMAL "Conjunto de plantas y animales que en un suelo y clima dados son manejados por el hombre con técnicas y herramientas características para lograr un producto deseado" (Parra, 1982)

Factores Técnicos

Factores Naturales

Factores Socioeconómicos

FUNDAMENTOS DE LA PRODUCCION ANIMAL.

Para poder entender y manejar mejor la producción animal es necesario conocer los mecanismos biológicos por los cuales los animales se reproducen, crecen y desarrollan. Durante este período proporcionan los productos que el hombre busca, como alimento, abrigo, esparcimiento. No comprender el mecanismo de cada uno de los procesos biológicos, es no poder manejar en forma óptima la producción animal, ya que éste tipo de sistema está basado en un ser viviente en el cual interactúan un gran número de factores. Es por esta razón que es necesario tener una noción de los fundamentos que determinan el producto animal para así obtener el mejor resultado posible.

ALGUNAS DEFINICIONES DEL CONCEPTO ZOOTECNIA. (Copiado en: ***Introducción a la Producción Animal - FCV – UNNE)***

Desde el punto de vista etimológico la palabra ZOOTECNIA, deriva de las voces griegas: ZOOM = ANIMAL y TECHNE = ARTE o TÉCNICA, es decir la técnica o el arte de la cría animal. Este término aparece por primera vez en 1844 en la obra “Cours d’agriculture” de De Gasparin. Pero el gran impulsor de la zootecnia como ciencia fue Emilio Baudement, quien en 1858 describió al animal desde un punto de vista económico, como transformador de los productos agrícolas en otros de superior calidad y la definió como: "La ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilidad y el rendimiento más elevado".

Desde ese momento se propusieron múltiples definiciones por diferentes autores, quienes fueron añadiendo paulatinamente, elementos que la enriquecen conceptualmente. Aunque no existe un acuerdo general entre autores y profesores sobre la definición precisa, sí existe unanimidad en que es considerada como ciencia aplicada (Allen, 1983). En el año 1965 en la reunión internacional de expertos de la FAO, celebrada en Copenhague, el término Zootecnia se definió como “la ciencia de la cría, sanidad e higiene animal o bien ciencia de la producción y sanidad animal”.

Según Sotillo y Vigil, 1978, toda definición de zootecnia debería incluir lo siguiente: ~ Considerarla como Ciencia Aplicada ~ Considerar a los animales como sujetos productivos y por ello útiles al hombre ~ Abordar la producción de los animales bajo un enfoque económico ~ Tener presente la sanidad e higiene de los animales en producción La expresión higiene incluiría los factores dependientes del ambiente que ejercen sus efectos sobre los animales y que influyen positiva o negativamente sobre su producción.

En los últimos años la disciplina ha experimentado cambios en función de criterios que han surgido, que amplían y perfeccionan el concepto original, entre los cuales se destacan: ~ La calidad de los productos finales obtenidos ~ El concepto de buenas prácticas ganaderas que contempla el bienestar animal ~ La necesidad de protección del medio ambiente ~ La protección de la salud de los consumidores

Es necesario aclarar que el concepto de producción animal utilizado modernamente es en cierto modo la respuesta anglosajona a la palabra Zootecnia, que se ha instalado de manera generalizada y que muchos consideran de significado equivalente.

El inicio de las actividades dedicadas a la agricultura y ganadería en la humanidad data de aproximadamente hace más de 12.000 años, en el territorio o zona geográfica denominada "Creciente Fértil" o "media luna fértil" (Asia, Egipto e India) en donde su nacimiento y desarrollo se debió a los constantes cambios climáticos y a la escasez de caza o alimentos para recolectar, lo que generó la transformación de la actividad de sus habitantes, de ser cazadores y recolectores a sociedades dedicadas a la agricultura, llamadas también aldeas agrícolas; además de la dedicación de las mujeres a los roles de maternidad. Este cambio climático, donde se habla que la última glaciación provocó que el ser humano se dedique a la producción agrícola y controlar su ganado. La extinción de especies animales hicieron que el hombre vaya cambiando su sistema de vida de nómadas a tener un sistema sedentarismo, así como la hipótesis de que la inteligencia del hombre llevó a este proceso (Gammage 2005; Gammage 2011). Con el transcurrir de las décadas se fueron formando las aldeas agrícolas. En el periodo neolítico en la zona del creciente fértil aparecen los primeros indicios de actividades de agricultura y ganadería. Los primeros cultivos que se presentaron como fundadores del neolítico son: trigo, espelta, cebada, guisantes, lentejas, yero, garbanzo y lino y la domesticación de animales como: ovejas, cabras y vacas (Childe 1996). Teniendo mayores cantidades de alimentos, la población fue incrementándose y así las necesidades provocaron que los pobladores inventen formas de supervivencia almacenando alimentos donde los cereales fueron los más valorados (Childe 1996).

ANTECEDENTES E HISTORIA DE LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA.

Entre un cuchillo de piedra y una sierra mecánica hay muchas diferencias, una distancia temporal que se cifra en miles de

años y una distancia tecnológica abismática. Pero ambos objetos sirven, básicamente, para lo mismo, y la aparición de esta no se entiende sin la existencia previa de la otra, de la que es su evolución lógica. Ambas son ejemplos, distantes en el tiempo, de herramientas manuales, esos instrumentos que el hombre ha ideado como prolongación y mejora del trabajo de su propia mano**.**

El origen del andar erguido

Las características principales de los primeros homínidos fueron, probablemente, la modificación del aparato dental y la adopción de una postura y un andar erguido.

Los cambios dentales observados en Ramapithecus bien pudieron ser una respuesta evolutiva a la salida a un terreno más abierto.

La explicación al bipedismo basada en que así quedaban las manos libres para fabricar y utilizar herramientas y armas fue popular durante mucho tiempo. Pero, de hecho, no hay indicios de ningún artefacto en el registro arqueológico hasta hace unos dos millones de años, es decir, por los menos dos millones de años después de que los homínidos adoptaran la marcha erguida.

Se podría explicar el bipedismo en términos de dieta. En un hábitat de bosque claro, los alimentos además de ser más duros, tienden a estar más dispersos que en la selva. Un animal del bosque o de la sabana arbustiva pasa la mayor parte del tiempo en tierra yendo de una fuente de comida a la siguiente, por ello David Pilbeam, de la Universidad de Yale, sugiere: "Creo que es del todo razonable llegar a la conclusión de que un animal tan pequeño como Ramapithecus anduviera erguido muy fácilmente cuando se hallara en tierra. Y este hábito se habría reforzado si pasaba mucho tiempo comiendo

en tierra, cogiendo frutos, bayas y núculas de arbustos bajos, por ejemplo".

Sea cual sea la causa del bipedismo, el paso de ser una criatura de cuatro patas a una bípeda es drástico. Owen Lovejoy, de la Universidad Estatal de Kent, mantiene: "Es un cambio anatómico absolutamente enorme. Hay cambios importantes en los huesos, en la disposición de los músculos que los mueven y en el movimiento de las extremidades. Hay, además modificaciones en los órganos internos, si bien, éstas no son tan radicales. En conjunto, la adopción del bipedismo es uno de los cambios anatómicos más sorprendentes que puedan verse en biología evolutiva."

La relación del hombre con los animales es tan antigua como el hombre mismo. El Homo erectus (ancestro del Homo sapiens), comenzó a incluir carnes en la dieta, transformado su dieta frugívora a omnívora. Para el final de la era glacial, los grupos humanos hasta entonces cazadores y recolectores, apreciaron las ventajas de hacerse semisedentarios, e inician lo que los especialistas denominan la "revolución del Neolítico": La domesticación de animales y plantas.

Homo habilis: los primeros útiles

Homo habilis significa hombre habilidoso. Los científicos dicen que eran capaces realizar presión de agarre para hacer las manipulaciones necesarias para fabricar útiles de piedra.

El macho era mucho más grande que la hembra, vivían en la sabana arboleda y eran omnívoros.

En 1964 se hallaron los restos de un homínido; se le consideró el primer usuario de herramientas que se encontraron en el mismo sitio. El cuerpo del homo habilis era menos pesado que el de los austrolophitecus, tenía un cráneo con una capacidad

cerebral de 670 a 770 cm^3, mentón retraído, dientes pequeños, rasgos simiescos menos acentuados y caminaba erguido. Se cree que estos homínidos surgieron de cierta población de austrolophitecus.

Las técnicas de fabricación de útiles

Las actividades cazadoras hicieron que se ocupara de fabricar armas destinadas a la captura de sus presas y pequeñas herramientas para cortar la carne o curtir las pieles. El material utilizado para sus utensilios fue la piedra.

Los primeros homo habilis, se utilizaron muchas herramientas de madera, pero ésas no han soportado el paso del tiempo y sólo algunos restos fosilizados han llegado hasta nosotros.

Eran herramientas toscas, simples piedras que, al ser golpeadas, se partían y ofreciendo así un filo cortante; el método se mejora cuando la piedra se golpea por las dos caras para producir un filo más agudo. A esto se le llama : la cultura de los guijarros.

Las primeras herramientas talladas por un 'Homo erectus'

Un equipo de paleontólogos y geólogos de Francia y Estados Unidos ha descubierto cerca del Lago Turkana, en Kenia, un conjunto de herramientas de piedra que habrían sido realizadas por un ancestro humano, de la especie 'Homo erectus', **hace 1,76 millones de años**.

Los investigadores, que publican en 'Nature' el hallazgo, apuntan que **serían 300.000 años más antiguas** que otros utensilios fabricados con la misma técnica (denominada achelense) por esta especie de homínidos, para algunos expertos los primeros que fueron intrínsecamente humanos. Otros paleoantropólogos, no obstante, defienden que fueron los 'Homo habilis'.

Aunque con anterioridad una de las firmantes del trabajo, Helene Roche, de la Universidad de París Naterre, ya había publicado utensilios de unas fechas similares, estas nuevas piezas confirman que aquellos humanos, que se extendieron por Eurasia y África (allí también se les llama 'Homo ergaster') hace dos millones de años, eran **capaces de modelar grandes piedras con forma de hacha y filos cortantes**, los bifaces, si bien, dado su gran tamaño, no está claro para qué las utilizaban.

Las herramientas se encontraron a pocos kilómetros de donde el equipo de Richard Leakey localizó, en 1984, el esqueleto más completo conocido de un 'Homo erectus', bautizado como **el 'Niño de Turkana'**. Fue en el yacimiento de Kokiselei. Los geólogos, dirigidos por Christopeher J. Lepre, de la Universidad de Rutgers (EE.UU.), **dataron los sedimentos en función de la polaridad magnética de la Tierra** que había en aquel momento del pasado y era distinta a la actual.

De este modo determinaron que pertenecían a un momento llamado 'subcron de Olduvai', con una antigüedad de 1,76 millones de años, lo que según Lepre convierte a las piedras talladas en l**as más primitivas descubiertas de esa especie humana**, la misma datación que previamente habían hecho para un cráeno enontrado en Koobi Fora, otro yacimiento cerca del lago Turkana.

El Origen del Hombre- Richard Leakey CONACYT 1982

Otros especialistas, como el arqueólogo Manuel Santonja, del Centro Nacional de Evolución Humana (CENIEH), recuerdan que **ya había dataciones similares** para algunos utensilios de piedra, algunos presentados por la propia Roche hace unos años y otros en Sudáfrica: en la formación Rietputs se han encontrado bifaces de hace 1,6 millones de años.

Respecto a su posible uso, el paleontólogo Eric Delson defiende que, dado su tamaño, podrían haberse utilizado para despedazar grandes animales, como los elefantes. Desde luego, no servirían para tratar de cazar algo a distancia, porque fácilmente podría acabar el cazador con el hombro dislocado dado su peso.

Sin huesos con marcas

El arqueólogo español Manuel Domínguez-Rodrigo es más cauto y reconoce que, de momento, no se han encontrado yacimientos en los que haya este tipo de herramientas y **huesos de animales con marcas** de haber sido cortados por ellas.

Por otro lado, los investigadores destacan el hecho de que hubiera herramientas de dos tecnologías distintas (una más primitiva que otra) mezcladas, lo que podría significar **que 'Homo habilis' y 'Homo erectus' vivieron en el mismo tiempo, o que los segundos utilizaba ambas, en función de sus necesidades,** como mantiene el equipo de Domínguez-Rodrigo, que excava desde hace años en la Garganta de Olduvai.

En la anatomía humana, el **pulgar** es el primer dedo de una mano o pie. El pulgar de la mano humana (a diferencia de los primates en general) es completamente oponible a los otros cuatro dedos, puede tocar los demás dedos desde su punta hasta su base e incluso la parte superior de la palma de la mano. Esta cualidad le da a la mano de los primates una ventaja evolutiva muy notable ya que mediante esta función anatómica, el pulgar puede manipular objetos grandes apoyándose con la palma de la mano y objetos medianos o pequeños apoyándose con uno o más dedos de los otros dedos.

La mano no es únicamente un ejecutor fiel y pasivo de las intenciones del cerebro, tiene su intencionalidad, su conocimiento y sus propias habilidades, tiene un papel crucial en la evolución de las destrezas humanas, de la inteligencia y de las capacidades conceptuales

No existe otro órgano mediante el cual un ser viviente puede llevar a cabo movimientos tan diversos como el hombre con sus manos Lo que diferencia la mano humana de todas las demás formaciones parecidas en el reino animal es la posición del pulgar con respecto a los demás dedos y su gran capacidad de movimiento

Teoría del origen del pulgar

La teoría de Darwin plantea que el pulgar es resultado de la evolución por azar. Dicha teoría se detalla a continuación:

La evolución del pulgar oponible o prensible normalmente se asocia con *Homo habilis*, el predecesor de *Homo sapiens*. Esto, sin embargo, es un resultado de la evolución intermedia, por lo que resulta de un proceso evolutivo mucho más complicado.

El factor más importante relacionado con la habilidad de la mano y su pulgar es la liberación de su función en la marcha, que todavía hoy es crucial para los simios. En su momento fue una de las consecuencias de la gradual adopción de pitecantropoide y antropoide de la erección del andar bípedo y el desarrollo simultáneo de un gran cerebro en etapas posteriores.

EXTRACTO DE: **Principios Generales de Zootecnia**

Fuente:
www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Zootecnia.pdf

C a p í t u l o 1 Principios Generales de Zootecnia

Francisco Alonso Pesado* Silvia Elena Buntinx Dios** Gabriel R. Campos Montes*** Luis Fernando de Juan Guzmán**** Joel Hernández Cerón***** Clara Verónica Loza Arvizu****** Jorge Francisco Monroy López*******

A este período del desarrollo de la cultura se le conoce como Paleolítico (o Edad de la Piedra Labrada) y se caracteriza porque nuestro antepasado depende de los alimentos que le brinda la naturaleza, pero no es capaz de controlar esos suministros.

El hombre pues, tenía profundo conocimiento de la ubicación geográfica de las plantas, así como de la mejor época del año para recolectarlas. Asimismo, conocía a la perfección el comportamiento de los animales que le servían de alimento, pues sabía cuáles eran sus rutas de migración, sus épocas de reproducción y de parición. También podía identificar a los animales más viejos, débiles o enfermos, ya que estos eran más susceptibles de ser cazados fácilmente, en comparación con los animales jóvenes, fuertes y sanos; ¿será este conocimiento la base ancestral de la medicina veterinaria y zootecnia?

Hay que recordar que el hombre del Paleolítico padeció la última de las glaciaciones de la tierra y que su sobrevivencia dependía de ser un buen cazador y un excelente recolector, además de conocer técnicas diversas para la conservación de los alimentos. Al fi nal de este periodo, la continuación del desarrollo del hombre fue posible gracias al cambio del clima en el planeta, pues ya se había terminado la era glacial. Los animales que pudieron adaptarse a las nuevas condiciones ambientales ya no se tenían que desplazar grandes distancias en la búsqueda de pastos adecuados, según la época del año, como lo hacían en la helada antigüedad. Durante la Edad de

Hielo, el hombre tenía que perseguirlos a través de sus rutas de migración, para poder obtener la proteína de excelente calidad que le brindaban las masas musculares que le servían de alimento. Al terminar, pues, ésta Edad de Hielo, los animales se movían menos y casi siempre se asentaban en lugares con abundancia de agua y de forraje. Así, el hombre antiguo tuvo la oportunidad de fijarse en otros aspectos de la naturaleza, que requieren de una atención más detallada, y poco a poco, observando el entorno y experimentando sus ideas, descubre la agricultura. Es el inicio del periodo conocido como Neolítico (o Edad de la Piedra Pulida).

En el Neolítico las cosas fueron diferentes. El hombre se convierte en un productor de alimentos, pues deja de depender de la recolección y la cacería, para convertirse primero en agricultor y luego en ganadero. El hombre empieza a modifi car el medio que lo rodea y de alguna forma a controlarlo, pues es capaz de planear el suministro de los alimentos que produce. Esto fue tan impactante que al descubrimiento de la agricultura y todo lo que se desprende de este fenómeno (descubrimiento del arado, de la alfarería, de la metalurgia), se le conoce como “la revolución del Neolítico”.

Después del desarrollo de la agricultura, el hecho más importante de esta “revolución” lo constituye el descubrimiento de la ganadería. Para el 8500 a.C., en el Medio Oriente, se da la domesticación de la oveja, a la que seguirían todos los animales que hoy conocemos como domésticos, excepto el perro, cuya domesticación se sitúa en épocas muy remotas, pues ya venía acompañando a nuestros antepasados desde antes de la última glaciación. La cabra se doméstica en el 7500 a.C., el cerdo en el 7000 a.C., la vaca en el 6500 a.C., la llama y el burro en el 3500 a.C., el camello y el dromedario en el 3000 a.C. y el reno en el 1000 a.C. Es interesante

recordar que el caballo y el gato fueron dos animales que se domesticaron por razones ajenas a la alimentación. En primer lugar, el caballo se domesticó entre el 3000 y el 3500 a.C. para utilizar su fuerza como animal de trabajo: al principio cargando bultos y después jalando carretas y carros. No fue sino hasta el 1500 a.C. que se montó por primera vez.

EL INICIO DE LA CIVILIZACIÓN Y LA DOMESTICACIÓN DE LOS ANIMALES.

Uno de los acontecimientos más enigmáticos y discutidos por los investigadores es precisamente la domesticación de los animales. En lo que se refiere a las especies que han servido de alimento al hombre, el proceso de domesticación, probablemente, comenzó con la cacería de los animales adultos y con la captura de algunas crías, las cuales no fueron utilizadas para el consumo inmediato, sino que se conservaron por algún tiempo en cautividad y en ocasiones con el movimiento controlado.

Aquí es necesario comentar las consideraciones tecnocientificas de algunos investigadores sociales;

El mutualismo son un tipo de interacción ecológica al que se empezó a dar importancia a mediados de los años setenta, bastante más tarde que a las interacciones de competencia y a las de depredador-presa, como procesos estructuradores de comunidades. La cantidad de información acumulada desde entonces ha sido muy grande, sobretodo en la última década y en el campo de la relación planta-animal.

Es necesario considerar si el concepto habitualmente conocido con domesticación corresponde a las relaciones animales (hoy domésticos) con los humanos. Esto por ejemplo el casos del perro, el cual se domesticó, no con el proceso captura, doma y ambientación al ambiente de los hogares primitivos, ya que se condiera que su relación con el hombre

primitivo fue de mutualismo, donde aprovechaban los restos de animales muertos y fueron acercándose a la convivencia, que luego el hombre observó y aprovechó para que fuera, su colaborador en la cacería y luego su acompañante, con la creación de los vínculos sentimentales con hoy son generales.

Por lo tanto, creo necesario que se consideren las diferentes modalidades de relaciones simbióticas que han existido en estos procesos biológicos, sociales y culturales, tal como H. H. COLES y MAGNAR RONNING consideran en su libro "CURSO DE ZOOTECNIA" al dedicarle su Capitulo dos titulándolo: ***Relaciones simbióticas entre plantas y animales …***

Cuando los animales jóvenes permanecían cierto tiempo en el ámbito humano, se habituaban a la cercanía del hombre. Esta habituación era posible por una serie de factores afortunados que permitieron el inicio de su domesticación, tales como: vida gremial de la especie, socialización normal de la misma, adaptabilidad ecológica, adaptabilidad alimentaria, menor capacidad de sentir estrés en algunos ejemplares capturados, baja agresividad, etc.

Al mismo tiempo que se daba este proceso, los animales se hacían cada vez más mansos (pues había disminuido o incluso desaparecido su distancia de escape) y el hombre tenía que hacerse cargo de su cuidado: los tenía que alimentar y proteger de los depredadores naturales de la especie, que seguramente encontraban en los animales cautivos, presas ideales para ser abatidas fácilmente.

Una vez que las crías se fueron convirtiendo en adultos y que el hombre se percató de la utilidad y de los beneficios que obtenía de mantener animales perfectamente habituados a su entorno y mansos, facilitó su reproducción natural y, poco a poco, descubrió que podía conseguir otros satisfactores, aparte de los que tradicionalmente le habían brindado los

animales cazados, como leche, y más tarde crema, mantequilla, queso, etc.

Desde ese momento empieza la cría selectiva de animales, pues el hombre planeará y controlará la reproducción de sus rebaños, de acuerdo con diversos fines, como el de facilitar su manejo, de reproducir a los animales más pequeños y menos agresivos; o por motivos religiosos, atendiendo al color o a otra característica particular, relacionada con las creencias de aquellos grupos humanos que culminaron el proceso de domesticación.

Pronto el hombre perfecciona las técnicas en la fabricación de instrumentos, descubre la alfarería y el trabajo con los metales, y una vez que lleva a cabo la domesticación de los animales, empieza a utilizar la rueda e inventa el arado.

Todos estos hechos son tan importantes, que la cultura sufre un cambio radical. El hombre pasa de ser nómada a seminómada, luego se hace semisedentario y una vez que domina la producción de alimentos se vuelve definitivamente sedentario. Mientras que en el Paleolítico se necesitaban 400 km2 para mantener a un grupo de 25 nómadas, en el Neolítico sólo se necesitaban 9 km2 adecuadamente explotados, para mantener una aldea de 150 personas. (Childe, 1939)

Sin embargo, durante el Neolítico, cuando el hombre ya tiene una producción más o menos segura de alimentos y un lugar permanente para vivir, los ancianos son mantenidos sin mucho esfuerzo y sin menoscabo de la comunidad, y se convierten, entonces, en los depositarios de los conocimientos y experiencias fundamentales para la sobrevivencia de su aldea.

Asimismo, conservan las costumbres y tradiciones de su pueblo, dándole una identidad específica y un orgullo de

grupo. Y así va floreciendo, en primer lugar, la cultura oral, y más tarde, la cultura escrita tras la invención y desarrollo de la escritura.

Resulta muy interesante y altamente significativo que los primeros documentos escritos de los que se tiene evidencia se refieran precisamente a situaciones relacionadas con la agricultura y la ganadería.

Historia de las técnicas y herramientas que pudieran considerarse como instrumentos prehistóricos de la zootecnia.

El hombre lleva miles y miles de años dependiendo de los animales, los conoce y, aunque no los esté cazando o criando, los observa, los admira, piensa en ellos y los representa. Este conocimiento, así como esa dependencia, tuvo sus consecuencias, ya que involucró a los animales, desde épocas inmemoriales, en sus creencias místicas, en sus ritos, en sus genealogías, en sus leyendas, en sus tradiciones, en sus religiones y mitologías, en fi n, en toda su cultura. Hoy en día se puede afi rmar, sin temor a equivocarse, que no hay ni ha habido ninguna cultura ni religión en la que no estén presentes los animales en mayor o menor medida.

Los logros culturales, tecnológicos y cuentificos que alcanzaron los antiguos egipcios se debieron al éxito que tenían como agricultores y ganaderos, lo que les permitía sostener enormes grupos de obreros para llevar a cabo las grandiosas obras que todavía nos asombran.

Sin esta riqueza no hubiera sido posible construir las colosales pirámides (cuya edificación sigue siendo un misterio), ni las complejas y suntuosas tumbas de los faraones en el Valle de los Reyes (con sus fabulosos tesoros), ni los grandiosos templos como el de Abu Simbel, que está realizado de una sola pieza o el de Karnak, cuya construcción duró más de 1 000 años y que hasta nuestros días sigue siendo el complejo

religioso más grande del mundo. Asimismo, esa abundancia proveniente de las actividades agrícolas y pecuarias permitió a los egipcios sostener ejércitos bien entrenados que defendían al país del Nilo en contra de otras culturas ambiciosas de sus riquezas.

La ocupación de los primeros hombres, como pastores y cuidadores de animales, permite deducir que en este momento histórico nacieron, conjuntamente la zootecnia y la medicina veterinaria como lo han plasmado muchos investigadores y Arqueólogos de la prehistoria y que, en adelante han mezclado como un solo suceso sin distinguir la evolución un tanto diferente de ambas disciplinas.

Aunque en los textos del antiguo Egipto no se menciona a un profesional dedicado exclusivamente a la curación de los animales, es un hecho que existían sacerdotes entre cuyas obligaciones estaba el atender y cuidar al ganado y a todos los animales tan queridos por los egipcios. En la tumba de Mereruka, en Sakhara, se pueden observar murales referentes a la alimentación y cuidado del ganado.

En la tumba de Nebanum, se pueden apreciar pinturas relacionadas con la inspección de los animales, la cual era llevada a cabo por los sacerdotes de la diosa Sekhmet, que estaban encargados de la supervisión del ganado de Egipto, del tratamiento de sus enfermedades, de la inspección de los animales en pie y una vez sacrificados, de la pureza ritual de los animales y de la carne.

Algunas escenas de partos de vacas y de las maniobras obstétricas, realizadas por los sacerdotes especializados, se pueden ver en la tumba de Ti. El célebre papiro de Kahoun, probablemente, es un tratado especializado en oftalmología veterinaria.

Para todas las culturas que se desarrollaron en el Medio Oriente los animales eran muy importantes, pues no en balde, se dice, fue precisamente allí donde se inició la domesticación de los mismos.

La invención de la escritura se sitúa en la antigua Sumeria, en el IV milenio antes de Cristo, y hay que recordar que los textos más antiguos descubiertos hasta el momento tratan sobre las dimensiones y la productividad de los campos, así como del número de cabezas de ganado de un propietario. En la antigua Sumeria se hicieron las primeras representaciones artísticas del ordeño de las cabras. Y de aquel mismo tiempo proviene el bellísimo Estandarte de Ur, en donde se puede observar la utilización y el cuidado de diferentes especies animales como caballos, ovejas, cabras y vacas.

Las civilizaciones que se sucedieron en los valles del Tigris y del Eufrates a través de los milenios, basaban mucho de su poder en la ganadería. Posteriormente expandieron su influencia y su cultura al conquistar bastas extensiones de territorio gracias a la utilización, primero, del burro y, después, del caballo, como animales de tiro para los carros de guerra. Con los muchos beneficios que obtenían de su ganado y por ser grandes afi cionados a la cacería, no es raro que también sus dioses estuvieran acompañados de animales o relacionados íntimamente con ellos. La diosa Talid, Ishtar o Astarté —como se le conoció a través de los tiempos y en distintas culturas— se representaba acompañada de dos machos cabríos. En algunas regiones se adoraba a un dios masculino con cabeza de perro o con atributos de toro, tal vez este dios fue el precedente de Baal. La puerta de Ishtar en Babilonia estaba custodiada por toros, símbolo de la fuerza creadora y la fertilidad. La importancia que tuvieron los animales para las culturas del Medio Oriente fue tal, que desde tiempos antiguos había personas que se encargaban de

su bienestar. En el código de Hammurabi (2200 a.C.) se pueden encontrar las reglas a seguir por aquellas personas que estaban encargadas de la atención del ganado y de sus padecimientos; asimismo, se establecen los honorarios que se deberían cobrar por la curación de un animal. Para todas las belicosas civilizaciones que se desarrollaban en la Media Luna Fértil, los perros eran muy importantes, pues no solamente les servían como cazadores de grandes piezas y como pastores, sino también les ayudaban en sus empresas de conquista. En estas regiones, y desde tiempos muy antiguos, se criaban enormes mastines, los cuales, en un principio, eran aprovechados para cazar presas difíciles y feroces como osos, uros, caballos salvajes y onagros, pero con el desarrollo de las culturas, y dadas sus características especiales, se empezaron a utilizar como armas formidables en contra de los pueblos enemigos. Durante la civilización asiria y, posteriormente, durante la persa, estos perros eran criados y entrenados para la matanza; se dice que existían satrapías enteras que se dedicaban a esta actividad, siempre con el fi n de tener bien abastecidos a los ejércitos imperiales de estos extraordinarios guerreros, los cuales eran armados, casi siempre, con enormes y espeluznantes collares de púas, para impedir cualquier tipo de defensa por parte de la persona atacada. Por otro lado, se han encontrado numerosos cementerios de perros, correspondientes a los periodos asirio y persa, en donde se demuestra la gran importancia del perro, el cariño que estas culturas le tuvieron y su relación con los dioses. En los relieves que rodean la apadana de Persépolis, lugar en donde el Rey de Reyes recibía el tributo anual de todas sus provincias, se puede observar un sinnúmero de animales entregados como regalo por los distintos pueblos sojuzgados: desde ovejas, dromedarios, camellos bactrianos, asnos y caballos de maravillosa estampa, hasta extraños cebúes, leones y okapis llevados de lejanísimas tierras. Asimismo, los

dinteles de las enormes columnas que sostenían las gruesas vigas de cedro del techo de la apadana, tenían forma de águilas y de toros, animales cuyas características y aptitudes eran muy admiradas por los persas. No hay que olvidar que a la entrada de sus templos y palacios se colocaban unos seres fantásticos con cuerpo de toro, cabeza de hombre y alas de águila, con cinco patas, en vez de cuatro, pues al servir de dinteles en las puertas ceremoniales, cuentan con dos vistas: una de frente, en la que se observan las dos patas delanteras (una junto a la otra), y otra vista de perfi l, en la que se aprecian las cuatro patas del animal, como si estuviera caminando. El resultado es que si esas fi guras se ven desde cierta diagonal, se pueden observar cinco patas en vez de cuatro. Además de las representaciones asirias y persas de animales, están las numerosas escenas de cacería y las de bestias peleando entre sí, o bien, de seres monstruosos de rasgos animales peleando con los dioses. En la inolvidable y milenaria Epopeya de Gilgamesh, éste se entrevista con Ea Bani: un toro sabio.

En el Avesta, el libro sagrado de los zoroastrianos, se otorgaba a los perros un alma semejante a la del hombre. Por otro lado, tenían una especial atención para la cría y cuidado de los gallos, pues creían que cada vez que un gallo cantaba, se enfrentaba y ahuyentaba a los demonios. Las cabras y, muy especialmente, el íbex eran relacionados con la fertilidad, la potencia, la virilidad y la fuerza creadora.

Muchos pueblos antiguos utilizaban la aruspicina para consular a los dioses. Esta consiste en observar las entrañas de animales sacrifi cados; y de acuerdo con los hallazgos, se obtiene la respuesta a las preguntas formuladas, o bien, se vislumbra el futuro. Los sumerios, los griegos, los etruscos y los romanos utilizaban este medio de adivinación. Se han encontrado antiquísimos modelos anatómicos de hígados de

oveja, elaborados en distintos materiales, en donde se inscribieron notas, instrucciones e interpretaciones, de acuerdo con el área del órgano a explorar. Uno de los más antiguos es un ejemplar de arcilla, del 1700 a.C., con escritura cuneiforme, y se han descubierto varios ejemplares de bronce provenientes de la cultura etrusca, un pueblo supersticioso en extremo. Los hititas también usaban la aruspicina, pero ellos la llevaban a cabo en las entrañas de los buitres que regularmente sobrevolaban su capital: Hattusa. En la antigua India, la medicina veterinaria y zootecnia alcanzó un desarrollo nunca antes visto. Principalmente, se aplicó a los caballos y a los elefantes, que eran los animales que se utilizaban en las conquistas. En el siglo IV a.C., el rey Buddhadatta de Ceilán tenía médicos veterinarios en sus ejércitos, que atendían a estos animales. En embajador de Grecia, Megástenes, en el 302 a.C., menciona los tratamientos que se utilizaban en aquel entonces para los elefantes de guerra. En el siglo III a.C., el rey Ashoka, gran difusor del budismo, se vanagloriaba de los hospitales para animales que había fundado a largo y ancho de su imperio.

Hoy en día, una de las principales tareas del médico veterinario zootecnista es incrementar y mejorar la producción y la función de los animales domésticos, pues la alimentación y otros muchos aspectos de nuestra vida siguen —como en la remota antigüedad— dependiendo en gran parte de ellos. Además, como el hombre llevó a cabo la domesticación, es responsable de preservar la salud de estas especies a su cargo, de procurar siempre su máximo bienestar, de mantener y mejorar la calidad de sus productos y subproductos, así como de salvaguardar la salud de los seres humanos. Estas son algunas de las más loables labores del médico veterinario zootecnista. La zootecnia se podría defi nir como el estudio científi co de los animales domésticos y de los medios que permiten mejorar su producción en benefi cio

del ser humano. El desarrollo de la agricultura y la ganadería hizo posible la cultura y la civilización, y los animales han sido componentes esenciales de éstas. Y aunque laspáginas anteriores son sólo un muy breve resumen de la importancia de nuestro vínculo con los animales, queda de manifi esto la extraordinaria influencia que ellos tienen en todos nosotros.

El proceso de crianza de animales, fundamental para la domesticación, mejoró la supervivencia humana. Diversos autores y textos religiosos lo describen desde la antigüedad, hechos que permitieron al hombre facilitar los procesos de transporte, contar con apoyo para el trabajo y la guerra, obtener materias primas para su vestuario y alimentación y tener aliados que contribuyeran a su protección. Su aprecio, permitió mejorar las técnicas de crianza, y buscó la manera establecer producciones que contribuyeran como factor económico a las actividades agrícolas. La Zootecnia estaba en desarrollo.

Para 1848, por el Conde de Gasparín, aparecen formalmente los procesos de enseñanza de la producción animal en Francia, en el Instituto Agronómico de Versalles, con la cátedra denominada Zootechnie, término usado por primera vez para entonces, y que se dedicó a la enseñanza y estudio de los animales domésticos. En 1849 Émile Baudement en una disertación, define la Zootecnia como una ciencia que explica los acontecimientos y constata los hechos, mientras que Corvenin en 1881 complementa esta definición al mencionar que es también una ciencia aplicada que se aprende observando y experimentando. El término, adoptado mas por los pueblos de origen latino (en lengua inglesa aparece más el termino Animal Science), se populariza durante los siglos XIX y comienzos del siglo XX. Su importancia se hace evidente. Para 1929 Octávio Domingues, redefine la Zootecnia para el contexto brasilero, y destaca la

alta relevancia que tiene para el desarrollo de las regiones tropicales del planeta. Dicha relevancia finalmente se concreta en muchos países latinoamericanos con la creación de programas de Zootecnia durante la década de los 60. Hoy Brasil es uno de los 5 países del mundo con mayor producción y competitividad de la actividad pecuaria, respaldado por el desarrollo científico de los 61 programas de Zootecnia que existen en él.

La Zootecnia o la Ciencia Animal, tiene una importancia reconocida a nivel mundial, relacionada con su papel

- En la seguridad e inocuidad alimentaria.
- En la salud pública hoy denominada "Una sola salud"
- En la Economía de todas las naciones
- En el Bienestar Animal en general.

Por ser el profesional que actúa en toda la cadena de producción animal, se requieren procesos endógenos de reflexión, trabajo en equipo y reingeniería de las entidades que forman los Zootecnistas, de manera que sus aportes tengan un alto impacto al desarrollo económico, social y medioambiental del campo.

EDICION: I FORO ENSEÑANZA DE LA ZOOTECNIA - REUNION CIZOOT STA. ROSA DE CABAL (COLOMBIA) 2015. Vol. 1. No. 2; Jul – Dic. 2015 *REVISTA COLOMBIANA DE ZOOTECNIA ISSN 2462 – 8050 (En línea) VOL 1. NÚMERO 2. Julio – Diciembre 2015 Bogotá, Colombia*

LA TECNOLOGIA EN LA ZOOTECNIA

en la zootecnia hemos podido ver en muchos campos como ha sido utiliza la tecnología en la mayoría de las producciones pecuarias como lo es en el caso de los cerdos, pollos, vacas,

peces… todas aquellas producciones necesitan de aquella tecnología pues ayuda a su mejoramiento , calidad, producción, salubridad y reproducción.

En la zootecnia como su nombre lo indica es el sostenimiento y desarrollo de la vida animal siguiendo unas técnicas, que esto nos lleva a la tecnología para mejorar la vida animal.

Demos un ejemplo que podría ser uno de tantos es la biotecnología: esta siendo aplicada en varias áreas de las ciencias zootécnicas y veterinarias, abriendo posibilidades y proporcionando respuestas a viejos problemas que por las técnicas convencionales se tardan mucho, o nos e encontrara entre estas áreas deben mencionarse:

1. La reproducción, en la cual la fertilización in vitro y el trasplante de embriones son ya técnicas convencionales. 2. La genética en la cual las características moleculares basadas en el polimorfismo de los fragmentos de restricción y últimamente la secuenciación directa de segmentos de ADN cromosoma tico o mitocondrial, han acelerado mucho las mediciones de distintas genéticas entre razas. 3. Los estudios de transgénicas, que se perfilan como una ciencia y rama de la tecnología, de las que se espera una nueva generación de animales, con características superiores a los hasta ahora conocidos.

La biotecnología en el ganado

El ganado contribuye directamente a los medios de la vida de las personas en todo el mundo, al proporcionar no solo alimentos sino también otros productos, como también lo es financieramente, hoy en día el ganado ocupa una gran parte de las mejores producciones y se observa que seguirá aumentando ya que la demanda de los productos pecuarios así contribuyendo a que la gente de bajos recursos que se sostiene por este medio tenga una vida plena.

Las tecnologías convencionales y las biotecnologías ganaderas han contribuido enormemente al aumento de la productividad, particularmente en los países desarrollados y pueden ayudar a mitigar la pobreza y aliviar el hambre, reducir las amenazas que presentan las enfermedades y conseguir la sostenibilidad ambiental en los países en desarrollo, ya que podemos tener una mejor crianza del ganado con mejoramiento en razas lecheras de carne y doble propósito.

Presentado por:

Erika Dayana acosta acero

Universidad de Cundinamarca (fusagasuga)

II.- LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL Lic. Javier Pérez Marquina

PRODUCCION ANIMAL:

Conjunto de técnicas basadas en el conocimiento científico y aplicables a la Unidad de Producción Ganadera

• BUXADE (1986): conjunto de técnicas y normas...

• CALLEJO (1991): sin perjudicar el medio…

• SIERRA (1993): ciencia integradora de otras (genética, nutrición, reproducción, agricultura), que…

• GALLEGO (1995): disciplina científica, pero con una fuerte orientación de tipo práctico...

RELACION DE LA ZOOTECNIA CON OTRAS disciplinas técnico-científicas:

• BIOLOGIA

- MICROBIOLOGÍA

- GENETICA
- VIROLOGIA
- NUTRICIÓN.
- SALUD HUMANA Y ANIMAL

• ECONOMIA

• BIOQUIMICA •

• TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

• TECNICAS DE CONSTRUCCION (INGENIERÍA CIVIL).

• INGENIERÍA APLICADA A EQUIPOS, MOTORES Y MAQUINARIA EN GENERAL.

- TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN
- CIBERNETICA
- BIONICA

INTRODUCCION II. De:

CULTURA LIBRE. Primera edición: enero 1989

 Edita: Editorial Anthropos. Promat, S. Coop. Ltda.

Traducción del original inglés: César Cuello Nieto y Roberto Méndez Stingl

En la agricultura tradicional desde tiempos remotos el hombre ha diseñado y manejado sus propios sistemas agrarios con la finalidad de hacer uso eficiente de los recursos naturales y evitar la degradación de estos, otro de los objetivos fundamentales de estastecnologías era la obtención de una mayor cantidad y diversidad de alimentos.

LA FILOSOFIA DE LA TECNOLOGÍA

La reflexión filosófica acerca de la técnica no ha sido tradicionalmente muy abundante. Es cierto que desde la Grecia antigua hasta la actualidad, la filosofía -e incluso ciertos mitos prefilosóficos (como el de Prometeo)- han tratado la cuestión de la técnica, pero casi siempre de un modo marginal. Una visión en cierto modo altiva de la filosofía respecto a la técnica -considerada como actividad menor- ha propiciado tal marginación. Así se comprende que el término «filosofía de la técnica» sea bastante reciente: aparece por primera vez en la obra de Ernst Kapp (*Filosofía de la técnica*, 1877), aparición que ha de interpretarse como paralela al proceso por el que la técnica ocupa un destacado lugar en la sociedad contemporánea.

Como resumen del recorrido filosófico acerca de la técnica, puede seguirse el esquema de Carl Mitcham (ver referencia). Mitcham distingue tres etapas:

1) el escepticismo antiguo;

2) el optimismo del Renacimiento y la Ilustración;

3) la ambigüedad o desasosiego románticos.

La actitud escéptica antigua se apoya en la repetida opinión filosófica que distingue entre un conocimiento verdadero (*episteme*) y un saber empírico (*techne*). La preeminencia de la actividad contemplativa (*theoria*) frente a las ocupaciones técnicas es otro modo de subrayar esa distancia insalvable entre la técnica y la filosofía. Junto a esa valoración de principio, la actitud antigua muestra además su desconfianza hacia los poderes técnicos, al entender que representan una extralimitación de la condición natural. Así, la técnica sería una expresión de la desconfianza hacia la naturaleza; sería la búsqueda de la satisfacción de necesidades vanas que

envilecen al ser humano y lo apartan de lo trascendente; o alimentarían una seducción por objetos de entidad degradada (el objeto técnico, o sea el artefacto, se considera de menor entidad que el objeto natural).

Tal actitud se prolonga en la Edad Media con la consideración de raíz cristiana acerca de la vanidad del conocimiento técnico y del poder terrenal frente al objetivo verdadero de la salvación. En general, pues, el escepticismo antiguo y premoderno desprecia el valor del saber y la actividad técnica. Esa actitud alimenta, por otra parte, el llamado mito teoricista, mito según el cual se valora la superioridad de la teoría y se interpreta la génesis de las ciencias y de las técnicas siempre como derivadas de un saber teórico previo, sin valorar el sustrato empírico. Ejemplos de ese desprecio son incluso las actitudes mantenidas por algunos personajes con la doble condición de científicos y técnicos: Arquímedes (s.III a.C.), pero también más recientemente el físico H.A. Lorentz (1853-1928), se negaron a dejar constancia escrita de sus trabajos técnicos (el primero como hábil constructor de toda clase de artefactos mecánicos, el segundo como director de los trabajos en diques y esclusas en Holanda).

El Renacimiento y la Ilustración ven la aparición de la actitud optimista hacia la técnica. Ese optimismo está formulado muy nítidamente por Francis Bacon (1561-1626). El espíritu baconiano preside la moderna atención a la técnica, y antecede desde el punto de las ideas lo que se cumplirá desde el punto de vista de los hechos con la Revolución industrial. La exaltación de la vida activa frente a la contemplativa, de la *praxis* frente a la *theoria*, conducen a esa reivindicación de la técnica. En último término, se trata de promover la idea del hombre como amo de la naturaleza -incluso como creador junto a Dios-, y para ese destino el dominio técnico es necesario. Sirve a esa nueva actitud una

visión basada en un pragmatismo epistemológico, en la primacía de los métodos inductivos, en una concepción que subraya igual entidad ontológica para los objetos naturales y para los objetos técnicos. Es más: la naturaleza es reconducida al modelo técnico; de este modo la máquina se convierte en la gran metáfora que preside la concepción de la propia naturaleza. La sustitución de la idea del *homo sapiens* por la del *homo faber*

sería una indicación paralela a la de esta transformación centrada en la primacía de la máquina, hasta el punto que el propio hombre será concebido como máquina (así en la obra de La Mettrie, *El hombre máquina*, 1748; ver hombre máquina).

El hombre está llamado, pues, a promover los conocimientos y las aplicaciones técnicas. El optimismo ilustrado entiende que en esa actividad se cumple el designio humano, y la Revolución industrial será su consecuencia. Se invierte así la percepción respecto a la inferioridad de la técnica. Esta nueva sensibilidad es muy visible en la *Enciclopedia* de d´Alembert y sus colegas: baste recordar su título completo, *Diccionario razonado de las ciencias, de las artes y oficios*.

A la victoria efectiva de la ciencia y de la técnica gracias a la Revolución industrial le sucede la crítica romántica. La reacción romántica se subleva contra el reduccionismo mecanicista enfatizando una concepción de tipo orgánico; y ataca el primado de la racionalidad apelando a los valores de la imaginación y el sentimiento. Por otra parte, los efectos de la Revolución industrial ya se dejan sentir en forma de miseria social. De ahí el desasosiego representado por la reacción romántica: lo que el optimismo ilustrado había ignorado, es decir los temas de los límites de la técnica y de sus efectos perversos, sale a la luz. Como ejemplo de esta percepción problemática de las extralimitaciones del poder humano

gracias a la técnica puede citarse una famosa obra de Mary Shelley (*Frankenstein o el moderno Prometeo*, 1818).

Sin embargo, la crítica romántica es ambigua. Ya Rousseau (en su *Discurso sobre los efectos morales de las artes y las ciencias*, 1750) criticaba la concepción de los enciclopedistas, pero a la vez alababa los conceptos de Bacon. Y es que el romanticismo es una crítica del optimismo técnico, es una reacción contra la ciencia y la técnica modernas, pero sus ideales (la autorrealización humana, la fusión orgánica con la naturaleza, la concepción del hombre como creador) pertenecen a la misma matriz que alumbró la moderna técnica y su valoración positiva.

Contemporáneamente, estas tres actitudes (escepticismo antiguo, optimismo ilustrado, desasosiego romántico) todavía son perceptibles. Pero además de estas influencias, ha de reseñarse el nacimiento y desarrollo de una específica filosofía de la técnica, o de un específico discurso filosófico acerca de la técnica. Esa filosofía de la técnica incluye la mencionada obra fundacional de Kapp (1877) y otras similares posteriores, que conformarían una de las dos tradiciones de la actual filosofía de la técnica, la llamada corriente ingenieril. Ésta consiste en un análisis más bien internalista de las condiciones, factores, métodos y finalidades del desarrollo tecnológico. Su intención es claramente laudatoria y optimista. La segunda tradición es básicamente crítica o externalista. En esa corriente crítica ha de citarse a Ortega (*Meditación de la técnica*, 1939) y a Heidegger (*La pregunta por la técnica*, 1954), cuyas contribuciones se orientan a esclarecer el fundamento último del designio técnico.

Ortega y Gasset abordó el problema de la técnica desde una perspectiva antropológica, señalando que gracias a la relación que se establece entre el hombre y la técnica se puede descubrir la verdadera y auténtica constitución del ser

humano, ya que la vida del hombre, a diferencia de los otros animales, no coincide con sus meras necesidades orgánicas. La técnica no es una mera prolongación del organismo humano, lo que presupone una concepción de la técnica como adaptación del hombre a la naturaleza, sino que, más bien al contrario, la técnica muestra la capacidad humana de adaptar la naturaleza a las necesidades del hombre. Por ello, la acción técnica solamente es posible cuando ya se han satisfecho las necesidades biológicas básicas. Entonces, la actividad humana puede desarrollarse para superar el mero «estar» y conseguir el «bienestar».

Heidegger ha elaborado una filosofía de la técnica desde la perspectiva peculiar de su epistemología, partiendo de su concepción de la verdad (*alétheia*) como desocultamiento. Desde este enfoque Heidegger destaca la prioridad ontológica de la técnica sobre la ciencia, ya que el desarrollo de ésta, especialmente de la compleja ciencia contemporánea, solamente es posible a partir de los desarrollos técnicos. Pero tanto la ciencia como la técnica propias del mundo occidental son el fruto del olvido del ser, y arrancan del giro que Platón instauró en su concepción de la verdad. Desde entoces el hombre occidental ha dejado de escuchar al ser (con la excepción de Hölderlin) para dedicarse a adueñarse del ente. La técnica es el resultado de este olvido del ser que ha conducido al hombre a dejarse atrapar por las cosas, lo que ha provocado una concepción del mundo como un objeto que debe ser explotado y dominado. En este sentido, dice Heidegger, la técnica es la plena culminación de la metafísica basada en el mencionado olvido del ser.

Finalmente cabe citar la crítica desarrollada por otros autores, basada en una revisión social e histórica del desarrollo tecnológico. Así, L. Mumford (ver referencia) destaca la inexistente pretendida neutralidad de la técnica y de la

ciencia, y señala las conexiones entre ésta, el poder, los intereses de las clases dominantes y la ideología. Jacques Ellul centra su investigación en los cambios introducidos por la técnica en otros ámbitos, como son la producción de nuevas condiciones psicológicas y políticas, lo que sugiere que la acción técnica, en la medida en que se basa en determinados valores posibles, conduce a distintas formas de ser en el mundo, razón por la cual, como decía Mumford, no es neutral en sí misma (ver referencia). En una dirección parecida se mueven las investigaciones de L. Winner, que insiste en las relaciones entre técnica y política (ver referencia) y de J. Habermas

***Ciencia y técnica como ideología,* Tecnos, Madrid 1984.**

https://encyclopaedia.herdereditorial.com/wiki/Filosofía_de_la_técnica

(Con la colaboración de Albert Ribas Masana)

Bibliografía sobre el concepto

- Habermas, Jürgen, *Ciencia y técnica como ideología*. Tecnos, Madrid, 1986.
- Dessauer, Friedrich, *Discusión sobre la técnica*. Rialp, Madrid, 1984.
- Marcuse, Herbert, *El hombre unidimensional*. Ariel, Barcelona, 1981.
- Friedmann, G., *El hombre y la técnica*. Ariel, Barcelona, 1970.
- Spengler, Oswald, *El hombre y la técnica y otros ensayos*. Espasa Calpe, Madrid, 1967.

- Ortega y Gasset, J., *El mito del hombre allende la técnica, en Obras completas, Vol, IX*. Revista de Occidente, Madrid, 1964.
- Ellul. Jacques, *El siglo XX y la técnica*. Labor, Barcelona, 1960.
- Rapp, Friedrich, *Filosofía analítica de la técnica*. Laia, Barcelona, 1981.
- Ziman, J., *Introducción al estudio de las ciencias. Los aspectos filosóficos y sociales de la ciencia y la tecnología*. Ariel, Barcelona, 1986.
- Husserl, Edmund, *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental*. Crítica, Barcelona, 1991.
- Auzias, J.M., *La filosofía y las técnicas*. Oikos-Tau, Barcelona, 1968.
- Bunge, Mario, *La investigación científica: su estrategia y su filosofía*. Ariel, Barcelona, 1969.
- Heidegger, Martin, *La pregunta por la técnica*. De Universitaria, Santiago de Chile, 1984.
- Winner, Langdon, *La técnica incontrolada como objeto del pensamiento político*. Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- Meyer, H.G., *La tecnificación del mundo*. Gredos, Madrid, 1966.
- Ortega y Gasset, J., *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Alianza, Madrid, 1982.
- Jünger, Friedrich Georg, *Perfección y fracaso de la técnica*. Sur, Buenos Aires, 1968.
- Mitcham, Carl, *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*. Anthropos, Barcelona, 1979.

- Mumford, Lewis, *Técnica y civilización*. Alianza, Madrid, 1971

Se analizan las dos tradiciones principales en la filosofía de la tecnología desde un punto de vista histórico y a partir del estudio de sus más destacados representantes. Por un lado la filosofía de la tecnología ingenieril, que tiene como manifestaciones más tempranas a las denominadas "filosofía mecánica» y "filosofía de los manufactureros», culmina con los trabajos de ingenieros como Emst Kapp, P.K. Engelmeier y Friedrich Dessauer, entre otros. Por otro lado, la filosofía de la tecnología en el campo de las humanidades, con una orientación más critica que la anterior, se expone a través de las reflexiones llevadas a cabo por Lewis Mumford, José Ortega y Gasset, Martín Heidegger y Jacques Ellu!. Esta primera parte concluye con un estudio comparativo de las dos tradiciones, en el que Mitcham apunta la posibilidad de cooperación entre ambas con objeto de promover análisis comprehensivos, sistemáticos y multidisciplinarios.

En primer lugar se aborda la compleja interrelación entre ciencia y tecnología, y se discuten las diferencias principales, temáticas y metodológicas, entre la filosofía de la ciencia y la filosofía de la tecnología, incluyendo cuestiones de orden tanto lógico y epistemológico, como histórico. En especial se cuestiona la concepción dominante según la cual la tecnología no es más que ciencia aplicada, y se ofrecen algunas visiones alternativas.

LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA INGENIERIL*

Lo que puede ser llamado filosofía de la tecnología ingenieril se distingue evidentemente por ser la primera de estos gemelos en haber nacido. Históricamente fue la primera en utilizar el nombre de filosofía de la tecnología e incluso, hasta hace muy poco, era la única tradición que la empleaba. Las

dos primeras manifestaciones de esta filosofía fueron denominadas «filosofía mecánica» y «filosofía de los manufactureros», que también apuntan hacia la prioridad histórica de la filosofía de la tecnología ingenieril.

FILOSOFfA MECANICA y FILOSOFfA DE LOS MANUFACTUREROS

El nombre de filosofía mecánica es de procedencia newtoníana y se refiere a aquella filosofía que utilizaba los principios de la mecánica para explicar el mundo, en palabras de George Berkcley, como una «máquina extraordinaria».' Su primer defensor acérrimo fue el químico inglés Robert Boyle (1627-1691) -econocido por sus contemporáneos como «el restaurador de la filosofía mecanica»: por ejemplo, del atomismo mccanícista de Demócrito-, cuyo Mechanical Oualities (1675), intentó explicar, basándose en principios mecánicos, el frío, el calor, el magnetismo, la electricidad, la volatilidad y la fijación, la corrosión, cte. En el «Prefutíc» a la primera edición de sus Philosophíae naturalis principia mathematíca (1687), Isaac Newton argumenta que la mecánica ha sido erróneamente limitada por las artes manuales, al mismo tiempo que la utiliza para investigar las «fuerzas de la naturaleza" y para «deducir el movimiento de los planetas, los cometas, la luna y el mar». En realidad, deseaba «poder derivar el resto de fenómenos de la Naturaleza a partir de los principios mecánicos con el mismo tipo de razonamiento».

Establecido el anterior panorama, Engelmcíer pasa entonces a exponer la envergadura de un enfoque general de la tecnología.

Tenernos que investigar lo que representa la tecnología, los principales objetivos que persiguen sus distintas ramas, qué tipo de métodos usa, dónde termina su ámbito de aplicaciones, que áreas de la actividad humana le rodean, su

relación con la ciencia, el arte, la ética, etc. Debemos desarrollar un cuadro completo de la tecnologia, en el cual analicemos tantas manifestaciones técnicas como sea posible L..l. porque la tecnología es la primavera en el gran reloj mundial del desarrollo humano.

LA CONCEPCIÓN ÉTICA DE LA TECNOLOGÍA.

Tradicionalmente, la ética se ha centrado en la conducta ínterpersonal. en cómo los seres humanos deben comportarse unos con otros -cómo un gobernante debe tratar a los gobernados y viceversa, o cómo deben tratarse los ciudadanos entre sí-, porque esta era el área que manifestaba la más sustantiva libertad de elección. En el análisis de esta conducta, la ciencia de la ética ha desarrollado por lo menos tres teorías generales diferentes para la fundamentación de los preceptos morales particulares: la teoría de la ley natural, la del utilitarismo y la deontológica. La primera teoria se centra en una estructura pre-existente (ley del orden versus desorden), la segunda en las consecuencias (el bien versus el mal), y la tercera, en el carácter inmanente de la acción en sí misma (lo racional o correcto versus lo irracional o incorrecto). En los últimos trescientos años, como resultado del desarrollo tecnológico y de los enormes poderes que éste ha puesto en manos del hombre, se ha ampliado tanto el aspecto selectivo de estas teorías, especialmente en aquellas profesiones ligadas más íntimamente a la tecnología moderna, como el ámbito de la propia ética, para incluir las relaciones entre los seres humanos y el mundo no-humano: los animales, la naturaleza e incluso los artefactos.

Este ámbito ampliado de la ética es evidente, especialmente, en campos tales como la ética nuclear, la étíca medioambiental, la ética biomédica. la ética profesional ingenieril y la ética de la informática.

Tecnoética

La tecnoética, término acuñado por Roy Ascott en 1977, es el estudio ético de los problemas sociales que plantea el avance técnico, de los códigos morales inherentes a la tecnología. Estos problemas nacieron a mediados del siglo XVIII con la Revolución Industrial. Pero no fueron advertidos sino en el siglo siguiente, y no llegaron a la conciencia pública sino en la década de 1960. Los problemas principales son la desocupación técnica, la alienación y el deterioro ambiental. Para poder abordar cualquier preocupación ética, es importante revisar las 3 teorías éticas más importantes para desarrollar una perspectiva base:

- El Utilitarismo (Bentham, J.) es una teoría ética que intenta maximizar la felicidad y reducir el sufrimiento al mayor número de personas.

- Ética de Deber (Kant) menciona las obligaciones que uno tiene con la sociedad y sigue las reglas universales de la sociedad. Se centra en la corrección de las acciones en vez de sus consecuencias, centrándose en lo que un individuo debería hacer.

- La Ética de las virtudes es otra perspectiva principal de la ética normativa. Destaca el rol y las virtudes que el carácter de un individuo contiene para ser capaz de determinar o evaluar el comportamiento ético en sociedad.

- La Ética de las relaciones declara que el cuidado y la consideración derivan ambos de la comunicación humana. Por tanto, la comunicación ética es la sustancia principal para mantener relaciones sanas.

Bioética

Es la disciplina que considera los problemas éticos planteados por el desarrollo de las ciencias y las técnicas aplicadas a la vida humana. Sus temas de estudio son los siguientes:

● La eutanasia, el encarnizamiento terapéutico, la reanimación, el estado vegetativo crónico.

● El aborto, el diagnóstico prenatal, la fecundación in vitro, la maternidad subrogada.

● La experimentación con embriones.

● La manipulación genética, la terapia génica, el genoma humano.

● La información al paciente, el consentimiento informado.

● Los trasplantes.

● La geriatría. Las enfermedades degenerativas.

● El SIDA, la drogodependencia.

● Las enfermedades mentales.

● Las prioridades sanitarias y las prioridades de la investigación biomédica.

● El crecimiento demográfico y su control.

● El deterioro del medio ambiente.

● La protección de los animales.

Principios de la Bioética[editar]

Los 4 principios de la bioética no son sino la forma de afirmar los derechos fundamentales de la vida (beneficencia y no maleficencia), de la libertad (autonomía) y de la igualdad (justicia).

a) La no maleficencia (primum non nocere): en primer lugar, no hacer daño.

b) La beneficencia: no solo es obligatorio no hacer daño sino que debe hacer un bien.

c) La autonomía: aun fcuando el profesional posee unos conocimientos que le otorgan una competencia mayor con respecto al paciente,éste tiene derecho a saber qué enfermedad padece, el tratamiento que se le va a aplicar, las consecuencias del mismo, tiene derecho a dar su consentimiento si se le solicita que participe en un ensayo clínico, e incluso tiene derecho, como acabamos de ver, a rehusar el tratamiento si éste choca con alguno de sus principios o si considera que merma considerablemente su calidad de vida.

d) La justicia: consiste en dos principios; libertad igual para todo e igualdad de oportunidades

Principios de Responsabilidad

Hans Jonas (1903 - 1993), la técnica escapa progresivamente al control del hombre y comporta efectos nefastos a la larga o a muy largo plazo (polución, residuos industriales, o atómicos). Pero el operar tecnológico amenaza igualmente al hombre mismo: de ahora en adelante es posible modificar su comportamiento (haciéndole absorber drogas) y manipular su código genético. Así pues tanto la naturaleza como el hombre se hallan en una situación precaria frente a una naturaleza y a una humanidad fragilizadas, Jonas preconiza que adoptemos el “Principio de Responsabilidad” integrando en nuestras acciones presentes la preocupación de preservar la vida de nuestros descendientes. Este principio se refiere a la responsabilidad que todos tenemos en cuanto al porvenir del planeta y del hombre:

● “Obra de manera que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida auténticamente humana sobre la tierra”

● No es ya el amor, o el respeto, lo que funda la ética, sino el mantenimiento en la tierra de una vida en riesgo de extinción.

Filosofía de la técnica (De Wikipedia, bajado 31 enero 2020)

Filosofía de la técnica, es una categoría algo más amplia que la usual Filosofía de la tecnología.

Filosofía de la técnica remite a la génesis misma de la técnica, noción anterior a la de tecnología.[1] En este sentido habría que entender "tecnología" como la técnica resultante de la simbiosis entre ciencia y técnica,[2] lo que especialmente ocurre a partir de la segunda mitad del siglo XX, como consecuencia de la incursión de las grandes corporaciones en la investigación científica, y consecuentemente la creación de un nuevo modelo de científico asalariado.[3]

Pareciera que "tecnología" remite a la sofisticación de la técnica, sobre todo a partir de la informática. Una técnica con base científica sería una tecnología. Sobre la base de esta distinción, puede comprenderse que "filosofía de la tecnología" apunta a trabajar los conceptos emergentes de esta nueva y sofisticada técnica.

"Si no sabemos en todo momento a donde vamos, puede resultar útil saber de donde venimos". Eso es lo que intenta descubrir la ciencia de la filosofía y la historia de la filosofía, ofreciendo las explicaciones y las soluciones que dieron los grandes pensadores de la historia de la humanidad, a cuestiones como esa.

Sin embargo hay otras interpretaciones que permiten retomar la categoría de "Filosofía de la técnica" como aquella que

elabora y reflexiona sobre los conceptos de todas las técnicas sin distinción. Para Gilbert Simondon, filósofo francés que vivió entre 1924 y 1989, es conveniente usar el término "tecnología" siguiendo su etimología: "estudio o conocimiento de la técnica". De este modo técnica y tecnología no son nociones de una misma clase; la tecnología sería el estudio de las técnicas. Sostiene Simondon: "*La filosofía debe fundar la tecnología, que es el ecumenismo de las técnicas, porque para que las ciencias y la ética puedan encontrarse en la reflexión, hace falta una unidad de las técnicas...*",[4] es decir que la filosofía necesita de una unidad de las técnicas, la tecnología, para reflexionar sobre las ciencias y la ética. La filosofía de la técnica incluye también la reflexión sobre la tecnología en tanto estudio de todas las técnicas.

La **filosofía de la tecnología** es una rama de la filosofía dedicada al estudio de la naturaleza de la tecnología y sus efectos sociales.

Esta filosofía nace de manera sistemática durante el siglo XX, los ingenieros de esa época intentaron mostrar a través de la tecnología, la reflexión que se provoca mediante la utilización y elaboración de la técnica, para así poder ver lo negativo y positivo de ésta; esto surge como consecuencia de querer saber cómo era el funcionamiento interno de cada objeto tecnológico que se utilizaba, estudiando y analizando su evolución en el tiempo, desde el renacimiento hasta la actualidad. La filosofía de la tecnología nace principalmente como un medio de investigación de la ingeniería, pero especialmente de análisis, comprensión y una manera de confrontar las técnicas de las máquinas o artefactos que se utilizan en el diario vivir.

Principalmente la filosofía de la tecnología sirve para poder saber a fondo el uso práctico que se les da los objetos tecnológicos, más allá de su uso teórico que deben tener

Objetivo

Una de las principales finalidades de esta filosofía es identificar los cambios o retrasos que hay en la tecnología, como se utilizan según la cultura, pueblo o pensamientos, se investiga cómo un mismo objeto puede tener mayor o menor avance según como y donde se utilice. También busca las características y la comprensión de los sistemas sociales, económicos y políticos, para así poder crear técnicas o tecnologías que satisfagan las necesidades requeridas, pero puntualmente es para mejorar la calidad de vida de los individuos.

Se estudia de manera interna y externa; en lo interno, su finalidad es buscar los fines que tiene la técnica o la tecnología en el creador, pero principalmente se estudian a las personas que lo van a utilizar, asimismo, se mira lo innovador o igualitario que tiene su diseño creativo y técnico. En lo externo, se trata de la evaluación y deseabilidad que se tienen estas innovaciones tecnológicas en el mundo de los usuarios o habitantes, que utilizan el servicio a nivel social, cultural, económico, político e incluso ideologías religiosas. En este ámbito se estudian las respuestas de los usuarios que tienen acceso a dichas tecnologías, para así hacer un análisis con los costos, gastos, efecto en la sociedad a nivel ambiental y del entorno.

Además, intenta resolver algunas de las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la tecnología y en qué se diferencia de la técnica?
- ¿Qué relación hay entre ciencia, técnica y tecnología?
- ¿Tiene mucha importancia la tecnología hoy en día? y si la tiene, ¿Siempre ha sido así?

- ¿Nos afecta la tecnología? ¿Cómo? ¿Puede llegar a poner en riesgo nuestra existencia individual y como especie?
- ¿Puede servirnos la ciencia y la tecnología para mejorar nuestra situación y circunstancia?

Técnica

En palabras dichas por José Ortega y Gasset “sin la técnica el hombre no existiría ni habría existido nunca”2. Las técnicas son sistemas de habilidades y reglas que sirven para resolver problemas. las técnicas se inventan, se comunican y se aplican. Por ejemplo podemos hablar de técnicas de propaganda para ganar el mercado para un cierto producto.

Es importante la mención del autor dado que en su ensayo de meditación de la técnica se dan temas como meditación de la técnica y explica que algunos temas a debatir son importantes como: sentido, ventajas, daños y límites de la técnica. Un tema a interés en el ensayo es el destino extra natural del hombre.- programas de ser que han dirigido al hombre.- el origen del estado tibetano. Dado que se explica en sugerir cuáles son los supuestos que tienden a darse en un entorno para que aparezca la técnica. En otras palabras dado que la técnica se aplica en todo se puede mencionar que hay un ente cuyo ser consiste en un proyecto, pretensión o programa de ser.

Artefacto

Los artefactos son objetos concretos que se usan al aplicar técnicas y que suelen ser el resultado de las transformaciones de otros objetos concretos. los artefactos se producen, se fabrican, se usan y se intercambian. Por ejemplo, televisores, celulares, ordenadores, aviones, etc.

Sistema Técnico[editar]

Un sistema técnico consta de agentes intencionales (al menos una persona que tiene alguna intención), de al menos un fin que que los agentes pretenden lograr (abrir un coco o intimidar a otra persona), de objetos que los agentes usan con propósitos determinados (la piedra que se utiliza instrumentalmente para lograr el fin de pulir otra piedra y fabricar un cuchillo), y de al menos un objeto concreto que es transformado (la piedra que es pulida). el resultado de la operación del sistema técnico, el objeto que ha sido transformado intencionalmente por alguna persona, es un artefacto (el cuchillo).

Filosofía de la técnica Por Mario Bunge Para La Nación
MONTREAL.- LA filosofía de la técnica tiene sólo unas tres décadas de edad, de modo que es la rama más joven de la filosofía. Sus complementos son sus hermanas mayores: la historia y la sociología de la técnica. Estas tres ramas son valiosas en sí mismas y también porque ayudan al estadista y al ciudadano a elaborar y evaluar políticas de desarrollo y control de la técnica. A su vez, esto importa para orientar a la sociedad y, en particular, para no correr la misma suerte que el aprendiz de brujo.

Los principales temas de la filosofía de la técnica son: naturaleza de lo artificial, a diferencia de lo natural; peculiaridades del conocimiento técnico, a diferencia del científico, y problemas morales que suscita la técnica al alterar el modo de vida. O sea, la filosofía de la técnica tiene por lo menos tres vertientes: ontológica, gnoseológica y ética.

Aristóteles observó que lo artificial difiere de lo natural, pero no especificó de qué manera. También hizo una profecía notable: el día en que los telares marchen por sí solos desaparecerá la esclavitud. Naturalmente, Aristóteles no pudo sospechar que la automatización causaría desocupación

masiva y crónica.Y menos pudo sospechar que se pudiera permanecer indiferente ante esta tragedia moderna.

El problema de la naturaleza de lo artificial se resuelve afirmando que el objeto técnico, sea artefacto o proceso, materializa o incorpora ideas. Como dijo el joven Marx, la diferencia entre el arquitecto y la abeja es que el primero empieza por hacer planos de lo que va a construir.

Un poco de historia

La técnica reside en la cabeza del técnico, no en los artefactos que se manufacturan conforme a sus especificaciones. Esto, que parece obvio, no es entendido por los políticos ni los administradores universitarios, que descuidan la formación de técnicos por pensar que la técnica puede importarse al igual que las mercancías.

El segundo problema, el de las peculiaridades de la técnica, no siempre se entiende. Conocidos filósofos repiten la confusión vulgar entre técnica y ciencia. Y no faltan presuntos sociólogos de la técnica que hablan de "tecnociencia". Un poquito de historia basta para aclarar la confusión.

El físico experimental Michael Faraday descubrió la inducción electromagnética pero no la utilizó: era descubridor, no inventor. El primero en usar este conocimiento científico para diseñar el primer motor eléctrico fue el físico e ingeniero norteamericano Joseph Henry. El físico teórico James Clerk Maxwell predijo la existencia de ondas electromagnéticas, y el físico experimental Heinrich Hertz las produjo por primera vez. Pero el que puso en práctica este descubrimiento, al inventar la radio, fue el ingeniero y empresario Guglielmo Marconi.

El proceso de formación de otras industrias modernas, en particular la química, la nuclear y la biotécnica, fue similar. En todos estos casos el flujo principal fue éste: ciencia Ô técnica

Ô industria. Este hecho refuta la tesis pragmatista de que en el comienzo fue la acción. (Más bien, en este caso particular tiene razón el Evangelio según San Juan: en el principio fue el verbo.) La moraleja es obvia: si se quiere una industria innovadora, se debe fomentar la técnica, que a su vez requiere investigación científica original.

Basta de rodeos y abordemos directamente el problema de la diferencia principal entre técnica y ciencia. La diferencia es que la ciencia estudia el mundo, en tanto que la técnica diseña maneras de modificarlo haciendo uso de trozos de conocimiento científico (no todo conocimiento científico tiene aplicaciones conocidas).

Nótese la palabra diseña en la última oración. El maestro alfarero diseña nuevos jarrones, que el aprendiz lleva al torno. El couturier diseña nuevos patrones, que la costurera o las máquinas usan para cortar y coser. El chef diseña nuevas recetas, que el cocinero pone en práctica. Hasta aquí, artesanos y técnicos hacen lo mismo.

Conocer, diseñar y hacer

La gran diferencia entre técnicos y artesanos aparece en el siglo XVII, cuando los ingenieros empiezan a aplicar descubrimientos científicos recientes. A partir de entonces el técnico ya no opera por ensayo y error, sino que planea y calcula. Otro tanto sucede tres siglos después con la biología en relación con la agronomía, la veterinaria y las aplicaciones industriales de la biología molecular. La consigna de toda la técnica moderna es: primero conocer científicamente, después diseñar, y finalmente hacer.

La tecnoética es el estudio ético de los problemas sociales que plantea el avance técnico. Estos problemas nacieron a

mediados del siglo XVIII con la Revolución Industrial. Pero no fueron advertidos sino en el siglo siguiente, y no llegaron a la conciencia pública sino en la década de 1960. Los problemas principales son la desocupación técnica, la alienación y el deterioro ambiental.

Problemas sociales y morales

Quienes dieron el alerta a estas cuestiones en tiempos recientes no fueron científicos sociales ni filósofos, sino dirigentes estudiantiles y activistas sociales. Desgraciadamente, casi todos ellos atacaron la técnica en lugar de criticar su uso indebido y de estudiar cómo controlar tanto el avance técnico como la sociedad para impedir los efectos nocivos del primero. O sea, adoptaron la tecnofobia de los luditas de comienzos del siglo XIX y de los filósofos y teólogos enemigos de la Ilustración.

Aquí es donde el filósofo de la técnica puede ayudar a resolver un problema social candente. Puede hacerlo al recordar dos puntos. Primero: aunque la técnica moderna se basa en la ciencia, no es idéntica a ésta. Segundo: no estamos destinados a beneficiarnos ni a perjudicarnos con ninguna creación humana. El que ocurra lo primero o lo segundo depende exclusivamente de nosotros mismos.

En resumen, la filosofía de la técnica llena un vacío intelectual y puede ayudar a aclarar o incluso resolver los problemas sociales y morales que suscita el progreso técnico

Artefactos y técnicas

Los artefactos difieren de los seres naturales en que han sido diseñados y hechos, no hallados. Un hacha, un ordenador, un fruto genéticamente modificado, una escuela y un tribunal son objetos concretos pero no naturales, puesto que son materializaciones de ideas.

Un artefacto constituye la última etapa de un proceso que comienza por el planteo de un problema, el de imaginar algo para modificar un aspecto de la realidad, y luego procede a diseñar ese algo nuevo con la ayuda del mejor conocimiento disponible.

Marx lo vio claramente, al comparar la casa con el panal de las abejas: mientras el insecto obra instintivamente, el arquitecto planea, a veces con inteligencia y buen gusto. El arquitecto, a diferencia de la abeja, aprende su oficio y negocia con su cliente.

Cuando se dice que tal o cual especie biológica ha sido "diseñada" para ocupar tal o cual hábitat, se niega tácitamente la biología evolutiva. En efecto, ésta afirma y comprueba que los seres vivos han evolucionado en forma natural desde su comienzo, hace unos tres mil millones de años.

Si hubieran sido diseñados por un dios omnisciente, no tendrían defectos, tales como llevar genes "basura" (que no contribuyen a construir proteínas) y nacer desprovistos de anticuerpos que les protejan de enfermedades contagiosas.

Tampoco habría enfermedades genéticas. Todo lo diseñado es artificial. Y sólo los seres humanos, y tal vez también los monos antropoides, son capaces de diseñar artefactos y planes de acción.

El proceso que va del problema práctico al diseño es lo que ocupa al técnico. Lo que sigue, la implementación del diseño, es cosa de otros expertos, tales como artesanos, obreros y administradores. El técnico no es un obrero sino un intelectual que se ocupa de problemas prácticos.

Un cuerpo de ideas

O sea, la técnica no es una pila de artefactos sino un cuerpo de ideas. Por este motivo suscita, o debería suscitar, la curiosidad del filósofo. Pero no es así, como lo muestra la juventud de la filosofía de la técnica, nacida recién a mediados del siglo pasado.

Es verdad que Aristóteles, el precursor de casi todo, hizo notar la diferencia entre lo artificial y lo natural. Pero ninguno de sus miles de comentadores, ni siquiera el gran Santo Tomás de Aquino, investigó los problemas filosóficos que plantea la mera existencia de artefactos.

La indigencia de la filosofía de la técnica es explicable. Primero, desde Bacon, la técnica suele confundirse con la ciencia. Segundo, la técnica ha sido menospreciada como objeto de reflexión filosófica debido al antiguo prejuicio griego y romano contra el trabajo manual, juzgado propio de esclavos, no de hombres libres. (Recuérdese que el hidalgo español era descalificado si se le sorprendía haciendo una tarea manual.)

Unos pocos pensadores importantes, entre ellos Gianbattista Vico, John Dewey, José Ortega y Gasset, Lewis Mumford y Buckminster Fuller se ocuparon de la técnica. Pero apenas rozaron los problemas filosóficos que ella plantea.

Suele considerarse que la filosofía de la técnica nació en 1966, con la publicación de un número especial de la revista Technology and Culture. A partir de 1972 aparecieron algunas antologías y en 1980 se constituyó la Society for Philosophy and Technology, que ha venido celebrando reuniones anuales.

Pero de hecho, el primer filósofo de la técnica fue el español José Ortega y Gasset (1883-1955). Ortega admiraba tanto a la técnica que escribió un libro sobre ella e instó a su hijo a que estudiase agronomía, o sea, la técnica agrícola. Pero mi finado amigo, el agrónomo Pepe Ortega y Spottorno prefirió el

periodismo y la edición, campos en los que descolló. Y el amor de Ortega por la técnica y por la ciencia fue puramente platónico: no influyó sobre su filosofía.

Afortunadamente para la filosofía iberoamericana, el filósofo salmantino Miguel Ángel Quintanilla ha estado cultivando la filosofía de la técnica en el curso de las dos últimas décadas. Lo hace con un rigor poco común en este terreno. Tampoco ha caído en los extremos de la tecnofobia de los existencialistas, ni de la tecnofilia de los ingenieros ingenuos que no se preguntan si algunas de sus innovaciones van a causar desempleo, devastación o masacre.

En suma, los artefactos son producto de actividades intelectuales, de modo que la técnica es una rama de la cultura, no un almacén de artefactos.

Por ser creaciones humanas, los artefactos pueden ser buenos como la aspirina y la escuela, malos como la bomba nuclear y la propaganda mendaz, o indiferentes como la fruslería de moda. En otras palabras, la técnica, a diferencia de la ciencia básica, no es social ni moralmente neutral. De modo, pues, que ¡ojo a la técnica!

Por Mario Bunge

LA ZOOTECNIA EN EL CONCEPTO DE TEORÍA DE SISTEMAS.

La idea más importante detrás de la teoría de sistemas es que, en cada uno de ellos, el conjunto puede ser mayor que la suma de cada una de las partes implicadas. Éste es el concepto de sinergia.Por otro lado, debido a que todos los elementos que componen el sistema están interrelacionados, cambiar uno de ellos afectará a todo el conjunto. Por eso, la teoría de sistemas aplicada se encarga de estudiar los

posibles efectos derivados de la alteración de uno de los elementos del conjunto

La **biología sistémica** o **biología de sistemas** es el campo de investigación interdisciplinaria de los procesos biológicos en el que las interacciones de los elementos, internos y externos, que influyen en el desarrollo del proceso se representan con un sistema matemático.[1] Este enfoque "holístico" o "global" permite comprender integradamente el funcionamiento de los sistemas (procesos) biológicos y profundizar en el entendimiento de cómo sus interacciones internas y con otros sistemas conllevan a la aparición (emergencia) de nuevas propiedades. Prácticamente cualquier proceso biológico puede ser objeto de estudio de la biología sistémica, como por ejemplo, el crecimiento de una célula, la interacción entre dos bacterias o la circulación sanguínea en un organismo. La biología sistémica comenzó a desarrollarse en los años 1960, pero se estableció como disciplina académica alrededor del año 2000.

Convencionalmente, en el estudio de los procesos biológicos se utiliza el método científico clásico, que se basa en la confirmación o refutación de una hipótesis al confrontarla con los resultados experimentales. La biología sistémica utiliza un enfoque distinto basado en la modelización matemática de los procesos en estudio. Como resultado de la simulación, al poner a funcionar los modelos matemáticos con los que se representa al proceso, se obtiene una serie de predicciones del estado del proceso biológico que corresponderían a los resultados experimentales esperados. Durante las simulaciones, la red de interacciones entre los elementos que componen al proceso biológico se representa con un sistema de ecuaciones diferenciales. Los valores de las características de esos elementos a distintos tiempos y bajo diversas condiciones experimentales (simuladas) son predecibles

porque la dinámica, es decir los cambios del estado de ese sistema modelado, es calculable matemáticamente. Sin embargo, no puede afirmarse rotundamente que la biología de sistemas no utilice el método científico, ya que hace uso extenso de métodos experimentales para, en primer lugar, construir un modelo matemático utilizando un set de datos de "entrenamiento" (training dataset), que luego necesitan ser validados por un set de datos de replicación.

La biología sistémica es un área interdisciplinaria en la que participan: Médicos, biólogos, bioquímicos, matemáticos, físicos, programadores, ingenieros en control automático y teoría de sistemas, entre otros.

Historia

La biología de sistemas tiene sus raíces en:

- el modelado cuantitativo de cinética enzimática, una disciplina que floreció entre 1900 y 1970.
- los modelos matemáticos de estudio del crecimiento de poblaciones,
- simulaciones desarrolladas para estudiar neurofisiología, y
- teoría de control y cibernética

Uno de los teóricos que puede ser visto como precursor de la **biología de sistemas** es Ludwig von Bertalanffy, por su teoría general de sistemas. En 1952, los neurofisiólogos británicos y los ganadores del premio nóbel Alan Lloyd Hodgkin y Andrew Fielding Huxley construyeron un modelo matemático describiendo el potencial de acción que se propagaba a través del axón de una neurona. En 1960, Denis Noble desarrolló el primer modelo computacional de un corazón latente.

La década de 1960 vio el desarrollo de varias aproximaciones al estudio de sistemas complejos moleculares, como por ejemplo el análisis del control metabólico y la teoría de sistemas bioquímicos. El éxito de la biología molecular a través de la década de 1980, pareado con una escepticismo hacia la biología teórica, causaron que el modelado cuantitativo de procesos biológicos se convirtiera en un campo científico menor.

Sin embargo, el nacimiento de la genómica funcional en la década de 1990 significó que una gran cantidad de información de alta calidad se hizo disponible, al tiempo que las posibilidades de la ciencia computacional crecía a pasos agigantados, lo que permitió construir modelos más complicados y realistas. En 1997 el grupo de Masaru Tomita publicó el primer modelo cuantitativo del metabolismo completo de una célula hipotética (simplificada).

Cerca del año 2000, cuando los institutos de sistemas en biología estaban siendo establecidos en Seattle y Tokio, la biología de sistemas emergió como un movimiento en su propio derecho, espoleado por la culminación de varios proyectos de genoma, el largo incremento de información de las ómicas (e.g. genómica, metabolómica y proteómica), y los avances que acompañaron a los experimentos así como también la bioinformática. Desde entonces, varios institutos de investigación dedicados a la biología de sistemas han sido desarrollados. Desde 2006, debido a la escasez de gente trabajando en biología de sistemas, varios doctorados en biología de sistemas han sido establecidos en varias partes del mundo.

BIOLOGÍA DE SISTEMAS

La **biología sistémica** o **biología de sistemas** es el campo de investigación interdisciplinaria de los procesos biológicos

en el que las interacciones de los elementos, internos y externos, que influyen en el desarrollo del proceso se representan con un sistema matemático.[1] Este enfoque "holístico" o "global" permite comprender integradamente el funcionamiento de los sistemas (procesos) biológicos y profundizar en el entendimiento de cómo sus interacciones internas y con otros sistemas conllevan a la aparición (emergencia) de nuevas propiedades. Prácticamente cualquier proceso biológico puede ser objeto de estudio de la biología sistémica, como por ejemplo, el crecimiento de una célula, la interacción entre dos bacterias o la circulación sanguínea en un organismo. La biología sistémica comenzó a desarrollarse en los años 1960, pero se estableció como disciplina académica alrededor del año 2000.

Convencionalmente, en el estudio de los procesos biológicos se utiliza el método científico clásico, que se basa en la confirmación o refutación de una hipótesis al confrontarla con los resultados experimentales. La biología sistémica utiliza un enfoque distinto basado en la modelización matemática de los procesos en estudio. Como resultado de la simulación, al poner a funcionar los modelos matemáticos con los que se representa al proceso, se obtiene una serie de predicciones del estado del proceso biológico que corresponderían a los resultados experimentales esperados. Durante las simulaciones, la red de interacciones entre los elementos que componen al proceso biológico se representa con un sistema de ecuaciones diferenciales. Los valores de las características de esos elementos a distintos tiempos y bajo diversas condiciones experimentales (simuladas) son predecibles porque la dinámica, es decir los cambios del estado de ese sistema modelado, es calculable matemáticamente. Sin embargo, no puede afirmarse rotundamente que la biología de sistemas no utilice el método científico, ya que hace uso extenso de métodos experimentales para, en primer lugar,

construir un modelo matemático utilizando un set de datos de "entrenamiento" (training dataset), que luego necesitan ser validados por un set de datos de replicación.

La biología sistémica es un área interdisciplinaria en la que participan: Médicos, biólogos, bioquímicos, matemáticos, físicos, programadores, ingenieros en control automático y teoría de sistemas, entre otros.

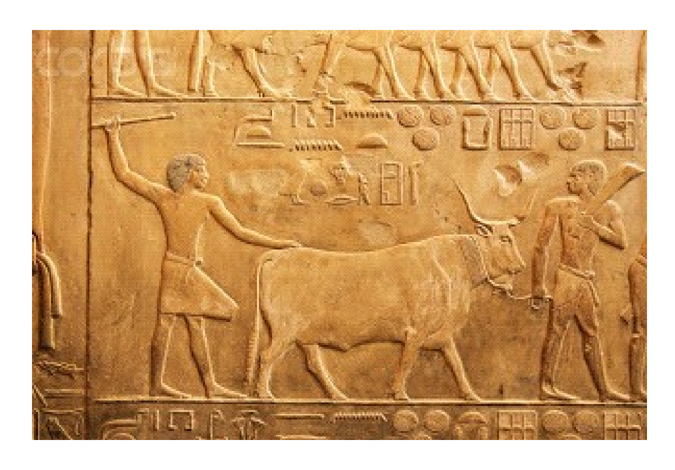
INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS

3. EL ENFOQUE DE SISTEMAS. Antecedentes. La Teoría General de los Sistemas. Sistemas: definición; elementos; tipos. Características de los sistemas: autonomía, finalidad y entorno. Estructura. Función. Jerarquización de los sistemas. Modelos: definición. Investigación y desarrollo de modelos de simulación. Dinámica de Sistemas. Clasificación. Usos: en Investigación y Desarrollo Tecnológico, en Extensión y Transferencia de Tecnología. Diagramación de Sistemas Agropecuarios : el agrosistema, el agroecosistema. Diferentes subsistemas y planes, símbolos

En el mundo de la tecnología hacia el ganado ha avanzado de una forma muy rápida. Lo que apenas hace unos años eran libros y libros, referente al ganado , hoy en día se resume a un avanzado programa de computadora donde se puede acceder fácil y rápido a la información de la ganadería. Supongamos que si queremos saber el historial del toro, con los libros se tendría que rastrear por fechas hasta llegar al más viejo y saber la procedencia de ese Hoy, sólo basta apretar un botón y aparece todo lo referente con el estado.

IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGIA EN LA ZOOTECNIA Angie Karolina Cabarcas Acosta Zootecnia 102 Universidad de Cundinamarca Facultad de Ciencias Agropecuarias Fusagasugá 2013

HISTORIA DE LA GANADERIA Y DE LA DOMESTICACIÓN



El primer pueblo que utilizó los animales para usos domésticos fué el ario, que los difundió en sus migraciones.

En Mesopotamia (actualmente el Irak), en Los monumentos de piedra de 5000 años a. de J. C., aparecen esculpidos animales domésticos. En Babilonia, entre 1955 y 1913 a. de J. C. (en tiempo de Abrahán), se legisló sobre comercio y explotación del ganado.

Testimonia la Biblia que Abel fué el primer pastor, y que los patriarcas.y reyes poseían también animales,domésticoso Los judíos, durante la época de sus tribulaciones, se rodearon de ovinos, asnos; bueyes de trabajo, etc. Sólo hacia 1650 a. de J. C. los hebreos criaron caballos, apareciendo ya los primeros híbridas (mulos o burdéganos); pero no se dedicaron a la explotación del cerdo.

Según Zaratustra, en Asia, Africa y Europa ya se criaban bovinos hacia el año 286 a. de J. C. y en algunos pueblos (caldeas y chinos) esos animales eran objeto de cultos religiosos.

En Egipto, el caballo aparece 1800 aí'íos a. de J. C., aunque antes habían domesticado el asno; los bovinos eran criados como animales de carne, leche y lidia, distinguiéndose por eso tres variedades: la de cuernos largos, la de cuernos cortos y la

sin cuernos, esta última con giba, por lo que se la supone descendiente del cebú.

Los griegos conocieron los caballos durante la dominación mogol. En Olimpia, 680 años a. de J. C., se realizaban carreras. Su apasionamiento por los equinos y otras especies domésticas influyó notablemente en su literatura y en su arte.

Los romanos aprendieron a explotar el ganado en la época de las invasiones de los arios, quienes trajeron sus caballos de gran alzada y sus bueyes de tipo podólico. Hasta el siglo VI a. dé J. C. predominó la vida pastoril en la península itálica, en detrimento de la agricultura. Se dictaron legislaciones completas sobre propiedad del ganado, y se escribieron numerosas obras acerca de su explotación. La caída del imperio significó también la decadencia de la ganadería.

Ganadería en la Edad Media

Durante la Edad Media, los pueblos dieron importancia a los caballos como elemento de guerra, y la Ganadería prosperó a expensas de la Agricultura. En esta época pueden considerarse dos momentos sobresalientes: los árabes y el nacimiento de la escuela escolástica. La influencia de los árabes en la Ganadería se manifiesta con la creación de la raza equina Arabe y del ganado ovino llamado Merino.

Antes de surgir la Escolástica en la Europa de la Edad Media, existía en Gana• dería un empirismo de carácter sencillo, ingenuo y supersticioso, basado en la experiencia de la crianza de los ganados en relación con la naturaleza y las ciencias ocultas (magia, adivinación, astrología, alquimia, etc.)
.

En el siglo IX, los pueblos de Europa dieron a luz una nueva cultura intelectual que tuvo en las Universidades, formadas con la base de las escuelas de los monasterios, su centro de

irradiación; rechazaron el empirismo supersticioso y abrieron el camino a las ciencias. La Ganadería y la Veterinaria tuvieron en las teorías escolásticas su período inicial de progreso, desarrolladas por las obras notables de Cantimpré (ll86-1263), Beauvais, Runa, Crescenzi y Russio.

Perfeccionamiento de las técnicas ganaderas

Durante la época del Renacimiento, la doctrina escolástica se transformó. Paracelso (1493), con sus novísimas teorías sobre la herencia, es el ejemplo más representativo de las ideas revolucionarias sobre ganadería.

El movimiento intelectual que surge en la Edad Moderna, con la sistematización de conocimientos, destaca a una serie de escritores sobre temas agrícolo-ganaderos cuyas obras son clásicas aun en la actualidad.

Entre ellos figuraron Herrera, Fiaschi, Grisone, Aldrovandi, etc.

Pero es en el siglo XVIII cuando la Biología, encuadrada en la Historia Natural, surge genialmente en los nombres inmortales de Linneo (1707-1778), Buffon (1707-1788), Cuvier (1769-1832), SaintHilaire (1772-1844), etc.

A mediados del siglo XIX aparece Darwin (1809-1882) con sus teorías evolucionistas, y Mendel (1865) con sus conceptos sobre la herencia; quienes al aunar los conocimientos biológicos y naturalistas del siglo anterior dieron lugar a los principios modernos conquistados en Genética, Fisiología, Higiene, Alimentación, etc., es decir, a toda la ciencia que se conoce ahora con el nombre de Zootecnia.

Además del perfeccionamiento de los conocimientos teóricos, se registró una evolución progresista en los sistemas de explotación ganadera. En las Islas Británicas, una serie de criadores, encabezados por el famoso Bakewell (1726), logran

con la base del sentido común y la intuición, formar razas de ganado bovino, equino, ovino y porcino de rendimiento económico superior a los obtenidos hasta entonces. Entre ellos descollaron, además de Bakewel, creador de los ovinos Dishley, Merino y Leicester y mejorador de la bovina Longshorn, los siguientes: los hermanos Colling, fundadores de la raza Shorthorn o Durham y de los ovinos Vensleydale; Bates y Booth, que perfeccionaron dos tipos dentro de la raza Shorthorn; Ellman, mejorador de la raza ovina Southdown, obra continuada por "Vebb; Goord, que dió origen a los ovinos Romney Marsh; Tomkins, a los bovinos Hereford; Watson, a los Aberdeen Angus; Witt, a los porcinos de raza White Yorkshire, y Astley, a los Berkshire; Darley y lord Godolphin, a los equinos Pura Sangre de Carrera, etc.

También en otros países se pueden citar criadores que han originado nuevas razas con orientación definida: Colbert y Tessier en Francia, que formaron los Merinos Rambouillet; el elector de Sa. jonia, Alemania, que originó los Merinos Electorales, etc.

In: http://www.agropecuario.org/